

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-313955

(43) Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl.

G03B 5/00
G03B 7/093
G03B 17/00

(21)Application number : 08-161668

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.1996

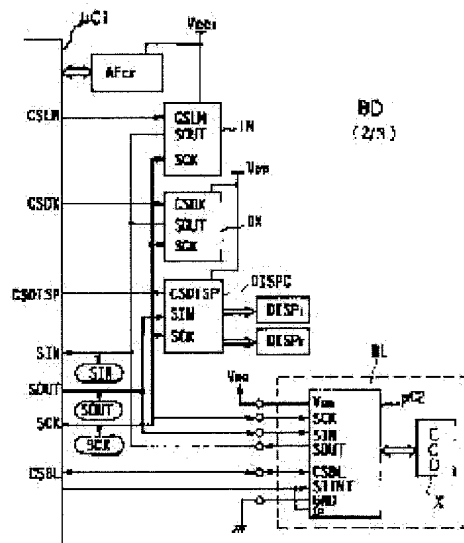
(72)Inventor : ISHIDA TOKUJI
HAMADA MASATAKA
YAMAKAWA EIJI
MUKAI HIROSHI
MASUMOTO HISAYUKI
OKADA NAOSHI
KATO TAKEHIRO
OTSUKA HIROSHI

(54) CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily prevent a camera-shake photographing and to obtain precise exposure even in the case of comparatively low luminance by changing a camera shake limit shutter speed according to whether camera shake is corrected or not.

CONSTITUTION: This camera is provided with an in-body microcomputer $\mu C1$ executing the control action of a whole camera and the various kinds of arithmetic operation. Besides, a light receiving circuit for detecting a focus AFCT is provided with a CCD line sensor for detecting a focus with respect to an object within a range-finding range, the driving circuit of the CCD line sensor and a circuit for processing the output of the CCD line sensor, A/D-converting it and transmitting it to the microcomputer $\mu C1$ and connected to the microcomputer $\mu C1$ through a data bus. Then, a first shutter speed used when a shake correction means is not actuated and a second shutter speed which is lower than the first shutter speed and which is used when the shake correction means is actuated are stored. Then, the shutter speed of an exposure time is decided based on object luminance and the first or the second shutter speed.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズと、

カメラのぶれを検出するぶれ検出手段と、
カメラのぶれに応じてぶれを補正するぶれ補正手段と、
露出時にぶれ補正手段を動作させるか否かを選択する選
択手段と、

被写体輝度を測定する測光手段と、
ぶれ補正手段の非動作時に用いる第1の所定シャッター
速度および第1のシャッター速度より遅くぶれ補正手段
の動作時に用いる第2のシャッター速度を記憶する記憶
手段と、

被写体輝度および第1または第2のシャッター速度に基
づいて露出時のシャッター速度を決定するシャッター速
度決定手段とを含むカメラ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、ぶれ補正機能を有する
プログラム自動露出カメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のプログラム自動露出カメラにおい
ては、撮影時にカメラがぶれることによるぶれ写真を防
止する為にシャッター速度の低速側に限界を設けてい
る。この限界のシャッター速度は撮影レンズの焦点距離
に基づいて決定されており、通常、焦点距離(mm)の
逆数(sec)に設定されている。

【0003】 また、カメラにぶれ補正機能を搭載したカ
メラも提案されている。これは露出中にカメラぶれを検
出し、撮影光学系の一部を変位させる等して手振れ写真
の発生を防止するものである。しかし、ぶれ補正を行う
か否かの情報をシャッター速度に連動させたものは存在
せず、したがって、ぶれ補正を行わせる場合は撮影者が
それに応じて適当なシャッター速度を設定する必要があ
る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術では、プロ
グラム自動露出カメラに手ぶれ補正機能を搭載した場合
に、ぶれ補正を行うか否かの情報をシャッター速度に連
動させたものは存在せず、したがって、ぶれ補正を行わ
せる場合は撮影者がそれに応じて適当なシャッター速度
を設定する必要がある。このため、操作が難しくなると
いう問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のカメラにあって
は、上記の課題を解決するために、撮影レンズと、カメ
ラのぶれを検出するぶれ検出手段と、カメラのぶれに応
じてぶれを補正するぶれ補正手段と、露出時にぶれ補正
手段を動作させるか否かを選択する選択手段と、被写体
輝度を測定する測光手段と、ぶれ補正手段の非動作時に
用いる第1の所定シャッター速度および第1のシャッター
速度より遅くぶれ補正手段の動作時に用いる第2のシ

ャッター速度を記憶する記憶手段と、被写体輝度および
第1または第2のシャッター速度に基づいて露出時のシ
ャッター速度を決定するシャッター速度決定手段とを含
むものである。

【0006】

【作用】 本発明は上記のように構成したので、ぶれ補正
機能を有するプログラム自動露出カメラにおいて、ぶれ
補正時には自動的に手振れ限界シャッター速度を長くす
ることができ、低輝度でも適正な露出を得ることができ
るものである。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の一実施例として手振れ補正機
能付きのズームレンズを備える一眼レフカメラについて
説明する。図1～図3はカメラのブロック回路図であ
る。図中、 $\mu C1$ はカメラ全体の制御や種々の演算を行
うボディ内マイクロコンピュータ（以下「ボディ内マイ
コン」という）である。

【0008】 $AF\sigma$ は焦点検出用受光回路であり、後述
する測距範囲内の被写体について焦点検出を行うための
CCDラインセンサーと、このCCDラインセンサーの
駆動回路と、CCDラインセンサーの出力を処理しA/D
変換してボディ内マイコン $\mu C1$ に伝達する回路とを
備えており、データバスを介してボディ内マイコン $\mu C1$
と接続されている。この焦点検出用受光回路 $AF\sigma$ によ
り、測距範囲に在る被写体の焦点ずれ量に関する情報
が得られる。

【0009】 LMは測光回路であり、後述する測光範囲
内の測光値をA/D変換してボディ内マイコン $\mu C1$ に
輝度情報として伝達する。DXはフィルム容器に設けら
れたフィルム感度のデータを読み取ってボディ内マイコ
ン $\mu C1$ にシリアル出力するフィルム感度読取回路であ
る。DISPCはボディ内マイコン $\mu C1$ から表示デー
タ及び表示制御信号を入力して、カメラボディ上面の表
示部DISP_I（図50参照）及びファインダー内の表
示部DISP_{II}（図51参照）に所定の表示を行わせる
表示制御回路である。

【0010】 BLはカメラボディに内蔵される手振れ検
出装置であり、マイコン $\mu C2$ と手振れ検出用のCCD
エリアセンサーXを含む。この手振れ検出装置BLの詳
細な構成については後述する。FLCはフラッシュ回路
であり、本実施例ではカメラボディに内蔵されている。
このフラッシュ回路FLCの詳細な構成についても後述
する。

【0011】 Xはシンクロ接点（いわゆるX接点）であ
り、シャッターの1幕走行完了でONし、図示しないシ
ャッター機構のチャージ完了でOFFとなる。LEは交
換レンズに内蔵されたレンズ内回路であり、交換レンズ
固有の情報をボディ内マイコン $\mu C1$ に伝達すると共
に、手振れ補正のための制御を行う。このレンズ内回路
LEの詳細な構成については後述する。

【0012】M1はAFモータであり、不図示のAFカプラーを介して交換レンズ内の焦点調節用レンズを駆動する。また、MD1は焦点検出情報に基づいてAFモータM1を駆動するモータ駆動回路であり、ボディ内マイコン μ C1からの指令によって正転・逆転・停止が制御される。ENCはAFモータM1の回転をモニターするためのエンコーダであり、所定の回転角毎にボディ内マイコン μ C1のカウント入力端子CNTにパルスを出力する。ボディ内マイコン μ C1はこのパルスをカウントし、無限遠位置から現在のレンズ位置までの繰り出し量を検出し、この繰り出し量〔繰り出しパルス数〕から被写体の撮影距離を検出する。

【0013】TV α はボディ内マイコン μ C1からの制御信号に基づいてシャッターを制御するシャッター制御回路である。このシャッター制御回路TV α の詳細な構成については後述する。AV α はボディ内マイコン μ C1からの制御信号に基づいて絞りを制御する絞り制御回路である。

【0014】M2はフィルム巻き上げ・巻き戻しとシャッター機構のチャージを行うためのモータである。また、MD2はモータM2をボディ内マイコン μ C1からの指令に基づいて駆動するモータ駆動回路である。WBはホワイトバランス回路であり、光の三原色成分を検出し、B（青色光）に対するR（赤色光）とG（緑色光）の比信号をそれぞれ演算し、これらをデジタル信号に変換して、ボディ内マイコン μ C1に伝達する。このホワイトバランス回路WBの詳細な構成については後述する。

【0015】次に、電源関係の構成について説明する。Eはカメラボディの電源となる電池である。Tr1は上述した回路の一部に電源を供給する第1の給電トランジスタである。Tr2はレンズ内のモータを駆動するための電源を供給する第2の給電トランジスタであり、MOS構成となっている。

【0016】V α はボディ内マイコン μ C1とレンズ内回路LE、手振れ検出装置BL、フィルム感度読取回路DX、表示制御回路DISPCの動作電源電圧である。V α 1は焦点検出回路AF α 、測光回路LMの動作電源電圧であり、電源制御信号PW1の制御下にて電源電池Eから給電トランジスタTr1を介して供給される。V α 2はレンズ内モータの動作電源電圧であり、電源制御信号PW2の制御下にて電源電池Eから給電トランジスタTr2を介して供給される。V α 3は、モータ駆動回路MD1、シャッター制御回路TV α 、絞り制御回路AV α 、モータ駆動回路MD2の動作電源電圧であり、電源電池Eから直接供給される。なお、モータ駆動回路MD1、MD2等の消費電流が大きい回路が動作すると、電源電池Eからの供給電流が増加して、電池電圧が一時的に低下することがある。そこで、電源電池Eから逆流防止用のダイオードDBを介してバックアップ用のコン

デンサCBを充電し、このコンデンサCBからマイコン μ C1等への電源電圧V α を供給している。

【0017】次に、スイッチ類の説明を行う。S1はリリース釦（図示せず）の1段目の押し下げでONされる撮影準備スイッチである。このスイッチS1がONになると、ボディ内マイコン μ C1の割込端子INT1に割込信号が入力されて、オートフォーカス（以下「AF」という）や測光及び各種データの表示等の撮影に必要な準備動作が行われる。

【0018】S2はリリース釦の2段目の押し下げでONされるリリーススイッチである。このスイッチS2がONになると、撮影動作が行われる。S3はミラーアップが完了するとONされるミラーアップスイッチであり、シャッター機構がチャージされ、ミラーダウンするとOFFとなる。S α 1、S α 2は露出モードを選択するための選択スイッチであり、後述のモードI、II、IIIのいずれかを設定するために使用される。

【0019】S β はカメラに電池Eが装着されたときにOFFとなる電池装着検出スイッチである。電池Eが装着されて、電池装着検出スイッチS β がOFFになると、抵抗R1を介してコンデンサC1が充電され、ボディ内マイコン μ C1のリセット端子RE1が“Low”レベルから“High”レベルへと変化する。これにより、ボディ内マイコン μ C1に割込がかかり、内蔵された発振器が自動的に作動し、ボディ内マイコン μ C1は図5に示すリセットルーチンを実行する。

【0020】次に、シリアルデータ交信のための構成について説明する。測光回路LM、フィルム感度読取回路DX、表示制御回路DISPC及び手振れ検出装置BLは、シリアル入力SIN、シリアル出力SOUT、シリアルクロックSCKの各信号ラインを介してボディ内マイコン μ C1とシリアルにデータ交信を行う。そして、ボディ内マイコン μ C1との交信対象は、チップセレクト端子CSLM、CSDX、CSDISP、CSBLにより選択される。すなわち、端子CSLMが“Low”レベルのときには、測光回路LMが選択され、端子CSDXが“Low”レベルのときには、フィルム感度読取回路DXが選択され、端子CSDISPが“Low”レベルのときには、表示制御回路DISPCが選択され、端子CSBLが“Low”レベルのときには、手振れ検出装置BLが選択される。さらに、3本のシリアル交信用の信号ラインSIN、SOUT、SCKはレンズ内回路LEと接続されており、レンズ内回路LEを交信対象として選択するときには、端子CSLEを“Low”レベルとするものである。

【0021】次に、交換レンズに内蔵されたレンズ内回路LEの詳細な回路構成を図4に示し説明する。同図は、手振れ補正機能を有する手振れ補正用レンズNBLの回路構成を示している。図中、 μ C3はカメラボディとのデータ交信及び手振れ補正のための制御を行うレン

ズ内マイコンである。

【0022】M3、M4は手振れ補正用レンズを駆動するためのパルスモータであり、それぞれ後述のk方向及び1方向に手振れ補正用レンズを駆動する。MD3、MD4はモータ駆動回路であり、レンズ内マイコン $\mu C3$ からの制御信号に応じてそれぞれパルスモータM3、M4を正方向又は負方向に駆動する。ZMはズームレンズの焦点距離を検出するためのズームエンコーダである。DVは各焦点距離における無限遠位置からの繰り出し量を検出する距離エンコーダである。これらは撮影倍率を算出するために使用される。また、焦点距離のデータは手振れ限界シャッター速度の算出にも使用される。

【0023】V_{cc}はモータ駆動回路MD3、MD4及び2つのパルスモータM3、M4への電源路、V₀₀は上記以外の回路への電源路、GND2はモータ駆動回路MD3、MD4及び2つのパルスモータM3、M4へ接続されているアースライン、GND1は上記以外の回路へ接続されているアースラインである。端子CSLEは、割込信号の入力端子であり、カメラ側からレンズ側への割込信号の入力により、レンズ内マイコン $\mu C3$ は割込LCSINTを実行する。SCKはシリアルデータ転送用のクロック入力端子、SINはシリアルデータ入力端子で、SOUTはシリアルデータ出力端子である。

【0024】REICはカメラボディから供給される電圧V₀₀がレンズ内マイコン $\mu C3$ の正常動作電圧以下になったときに、レンズ内マイコン $\mu C3$ にリセットをかけるためのリセット回路である。R3、C3はレンズ内マイコン $\mu C3$ にリセットをかけるためのリセット用抵抗及びコンデンサである。RE3はレンズ内マイコン $\mu C3$ のリセット端子であり、ボディからレンズ内回路LEを駆動するための電圧V₀₀が供給され、抵抗R3とコンデンサC3によって端子RE3が“Low”レベルから“High”レベルに変化すると、レンズ内マイコン $\mu C3$ はリセット動作を行う。

【0025】S_{IE}はレンズ装着検出スイッチであり、交換レンズがカメラボディBDに装着され、マウントロックされたときにOFFとなる。つまり、交換レンズがカメラボディから取り外されると、スイッチS_{IE}がONとなり、コンデンサC3の両端が短絡される。これにより、コンデンサC3に蓄えられていた電荷が放電され、レンズ内マイコン $\mu C3$ のリセット端子RE3は“Low”レベルになる。その後、交換レンズがカメラボディに装着されると、スイッチS_{IE}がOFFとなり、電源電圧V₀₀により抵抗R3を介してコンデンサC3が充電され、抵抗R3とコンデンサC3の定数で決まる所定時間の経過後に、端子RE3が“High”レベルに変化し、先述したように、レンズ内マイコン $\mu C3$ はリセット動作を行うものである。

【0026】S_Mは手振れ補正禁止スイッチであり、このスイッチS_MをONすると、手振れ補正は行われず、

カメラ側も通常のAEプログラム動作となる。以上で本実施例におけるカメラボディBD及びレンズ内回路LEのハードウェアについての説明を終えて、次にソフトウェアについて説明する。なお、手振れ検出装置BLやフラッシュ回路FLC、シャッター制御回路TV α 、ホワイトバランス回路WBの詳細な構成については、以下に述べるソフトウェアの説明において必要に応じて適宜説明する。

【0027】まず、ボディ内マイコン $\mu C1$ のソフトウェアについて説明する。カメラボディBDに電池Eが装着されると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は図5に示すリセットルーチンを実行する。このリセットルーチンでは、ボディ内マイコン $\mu C1$ は各種ポート及びレジスタ（フラグを含む）をリセットして、停止状態（ホルト状態）となる（#5）。この停止状態になると、ボディ内マイコン $\mu C1$ に内蔵された発振器は自動的に停止する。

【0028】次に、リリース鉤の第1ストロークの押し下げが行われると、撮影準備スイッチS1がONとなり、ボディ内マイコン $\mu C1$ の割込端子INT1に“High”レベルから“Low”レベルへと変化する信号が入力され、これによりボディ内マイコン $\mu C1$ は図6に示す割込INT1を実行する。まず、ボディ内マイコン $\mu C1$ は電源制御端子PW1を“High”レベルとし、給電トランジスタTr1をONとして、各回路への給電を行う（#10）。その後、手振れ検出装置BLのマイコン $\mu C2$ の割込端子S1INTに“High”レベルから“Low”レベルへと変化する信号を出力する（#12）。

【0029】次に、レンズ交信Aのサブルーチンを実行して、所定のレンズデータを読み込む（#15）。レンズ交信には、レンズからボディにデータを伝達するレンズ交信Aと、ボディからレンズにデータを伝達するレンズ交信Bとがある。図8はレンズ交信Aのサブルーチンを示している。同サブルーチンがコールされると、まず、端子CSLEを“Low”レベルとして、データ交信を行うことをレンズ内マイコン $\mu C3$ に知らせる（#150）。そして、2バイトのデータをレンズとの間で交信する（#155）。1バイト目は、ボディステータスICPBがボディからレンズに伝達され、レンズからは意味の無いデータFF_H（添字“_H”は16進数を意味する）がボディに伝達される。ボディステータスICPBはボディの種類及びレンズ交信の種類を示すデータを含んでいる。2バイト目は、レンズステータスICPLがレンズからボディに伝達され、ボディからは意味の無いデータFF_Hがレンズに伝達される。レンズステータスICPLは、レンズの種類（手振れ補正用レンズか否か）及び手振れ補正禁止スイッチS_MのON/OFFを示すデータを含んでいる。ボディ内マイコン $\mu C1$ はレンズから入力したデータに基づいて交換レンズが手振れ補正用レンズNBLか否かを判定し、手振れ補正用レ

レンズであれば6バイトのデータを、手振れ補正用レンズでなければ5バイトのデータをそれぞれ入力する(#160~#170)。そして、データ交信の終了を示すべく、端子CSLEを“High”レベルにして、リターンする(#175)。レンズからボディに入力されるデータの3バイト目は焦点距離 f 、4バイト目は開放絞り値 AV_o 、5バイト目は最大絞り値 AV_{max} 、6バイト目はデフォーカス量 DF をAFモータM1の回転数に変換する変換係数 K_L 、7バイト目は距離データである。手振れ補正用レンズでない場合は、ここまでの合計7バイトのデータが入力される。手振れ補正用レンズである場合には、更に手振れ補正可能量のデータをもレンズから入力する。これに関しては、後述する。

【0030】図6の#15でレンズ交信Aのサブルーチンを実行し終わると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は、入力したレンズデータに基づいて交換レンズが手振れ補正用レンズNBLか否かを判定する(#20)。そして、手振れ補正用レンズであれば、電源制御端子PW2を“High”レベルとして給電トランジスタTr2をONとし、レンズ内回路LEへ電源電圧 V_{cc} を供給し、手振れ補正用レンズでない場合には、電源制御端子PW2を“Low”レベルとして給電トランジスタTr2をOFFとし、レンズ内回路LEへの電源電圧 V_{cc} の供給を停止する(#25, #30)。次に、AF動作を行うべく、AFのサブルーチンを実行する(#35)。

【0031】このAFのサブルーチンを図10に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、合焦を示すフラグAFEFがセットされているか否かを判定する(#200)。フラグAFEFがセットされているときには、既に合焦状態であるとして、AF動作を行わずにリターンする。フラグAFEFがセットされていないときには、焦点検出用受光回路AF σ におけるCCDラインセンサーの積分(電荷蓄積)を行い、積分終了後、A/D変換したデータをダンプし、入力したデータに基づいて相関演算を行い、デフォーカス量 DF を算出する(#205~#220)。このデフォーカス量 DF に基づいて、合焦であるか否かを判定し、合焦であればフラグAFEFをセットしてリターンする(#225, #230)。一方、合焦でなければフラグAFEFをリセットし、レンズ駆動のサブルーチンを実行して、リターンする(#235~#240)。

【0032】このレンズ駆動のサブルーチンを図11に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は、得られたデフォーカス量 DF にレンズ駆動量変換係数 K_L を掛けてAFモータM1の回転数 N を算出し、回転数 N が正か否かを判定し、正であればAFモータM1を正転させるべく、レンズ駆動回路MD1へ制御信号を出力し、負であればAFモータM1を逆転させるべく、レンズ駆動回路MD1へ制御信号を出力し、それぞれリターンする(#245~#260)。

【0033】次に、上記回転数 N だけレンズを駆動するためのカウンタ割込のフローを図12に示し説明する。カウンタ割込は、AFモータM1の回転をモニターするためのエンコーダENCからパルスが入力される度に実行される。この割込では、まず、ボディ内マイコン $\mu C1$ は回転数 N の絶対値 $|N|$ から1を引いて新たに $|N|$ とし、この $|N|$ が0となったか否かを判定する(#280, #285)。 $|N|=0$ になれば、モータ駆動回路MD1にAFモータM1の停止信号を10msec出力し、その後、AFモータM1をOFFする制御信号を出力して、リターンする(#290, #295)。 $|N|=0$ でなければ直ぐにリターンする。

【0034】図6の#35でAFのサブルーチンを実行し終わると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は色温度検出のサブルーチンを実行する(#40)。この色温度を検出するためのホワイトバランス回路WBの構成を図42に示す。3つの受光素子PD $_R$ 、PD $_G$ 、PD $_B$ の受光面にはR(赤色光)、G(緑色光)、B(青色光)をそれぞれ透過させるカラーフィルターF $_R$ 、F $_G$ 、F $_B$ を配置し、三原色R、G、Bについての光強度を示す信号S $_R$ 、S $_G$ 、S $_B$ を得て、各信号を対数圧縮回路により対数圧縮している。図中、帰還インピーダンスとしてダイオードを接続されたオペアンプが対数圧縮回路である。そして、その後段の差動増幅器により信号S $_R$ 、S $_G$ の差、S $_G$ 、S $_B$ の差を取ることで、それぞれの比信号S $_R/S_G$ 、S $_G/S_B$ を得て、それぞれ所定の周期でA/D変換してボディ内マイコン $\mu C1$ へ伝達する。各信号S $_R$ 、S $_G$ 、S $_B$ は対数として扱っているの、差動増幅器により差を取ることで比信号を得ることができる。

【0035】図13は色温度検出(AWB:オートホワイトバランス)のサブルーチンを示している。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は、図42に示すホワイトバランス回路WBによりA/D変換された信号を入力し、光源が蛍光灯であるか否かを判定する(#300, #305)。光源が蛍光灯である場合には、G(緑色光)の成分が大きくなり、比信号S $_G/S_B$ が顕著に大きくなる。これを検出することにより、光源が蛍光灯であるか否かを判定する。そして、光源が蛍光灯であればフラグFLLFをセットし、光源が蛍光灯でなければフラグFLLFをリセットして、それぞれリターンする(#310~#320)。

【0036】図6の#40で色温度検出のサブルーチンを実行し終わると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は、AE演算(自動露出演算)のサブルーチンを実行する(#45)。このAE演算のサブルーチンを図14に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン $\mu C1$ はフィルム感度SVをフィルム感度読取回路DXからシリアル交信により読み取り、次に、開放測光値BV $_o$ を測光回路LMからシリアル交信により読み取る

(#350, #355)。そして、測光値BVを $BV = BV_o + AV_o$ で求め、露出値EVを $EV = BV + SV$ で求める(#360, #365)。次に、ボディ内マイコン $\mu C1$ は焦点距離 f [mm]のデータから手振れ補正用レンズが装着されていないときの手振れ限界シャッター速度を $1/f$ [sec]で求め、これをアベックス値TVf1に変換する(#367)。同様に、手振れ補正用レンズが装着されたときの手振れ限界シャッター速度を $32/f$ [sec]で求め、これをアベックス値TVf2に変換する(#368)。ここでは、手振れ補正用レンズを装着した場合、通常時の32倍の露出時間、アベックス値では-5EVまで手振れ限界シャッター速度を低速化できると考えている。

【0037】そして、モード選択用の選択スイッチ S_{M1} 、 S_{M2} の状態に応じて、露出モードを判定し、判定結果に応じてモードI(通常モード)、モードII(人物撮影モード)、モードIII(風景撮影モード)の各サブルーチンを実行し、リターンする(#370~#390)。上記モードI、II、IIIのサブルーチンを説明する前に、各モードのAEプログラム線図を図38~図40に示し説明する。

【0038】図38はモードI(通常モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、露出値EVに対し、低輝度から手振れ限界シャッター速度TVf1又はTVf2までは、開放絞り値 AV_o とTVf1又はTVf2以下のシャッター速度TVの組み合わせとなる。それより露出値EVが大きくなれば、露出値EVに対してシャッター速度TVと絞り値AVを1:1に振り分ける。そして、絞り値AVが最大絞り値 AV_{max} に達したときは、振り分けを終わり、シャッター速度TVのみを変化させる。フラッシュ撮影は、シャッター速度がTVf1又はTVf2未満あるいは輝度BVが5未満のときに行う。

【0039】図39はモードII(人物撮影モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、撮影絞り値AVを撮影倍率 β より求めた絞り値 $AV\beta$ とし、求めた絞り値AVと露出値EVからシャッター速度TVを求め、シャッター速度が TV_{max} を越えるときには絞り値AVを変えるようにしている。そして、シャッター速度TVがTVf1又はTVf2未満あるいは輝度BVが5未満のときには、フラッシュ撮影を行う。手振れ補正用レンズでは、フラッシュ撮影でのシャッター速度の遅い方の限界を、 $TV=2$ (実時間で1/4秒)又はTVf2の大きい方としている。これは手振れ限界シャッター速度TVf2を下限とするのは、手振れを防ぐ必要上から当然であるが、 $TV=2$ を下限としているのは、人物撮影では被写体が静止していることは少なく、二重写しとなることが多く、影ができて良くないからである。このことはフラッシュ撮影では特に問題となり、これはフラッシュが発光した後、被撮影者は撮影が完了したと

判断して動くことがあるからである。

【0040】上記撮影倍率 β から絞り値 $AV\beta$ を決めるためのグラフを図41に示す。図41において、横軸は撮影倍率 β を示しており、縦軸は絞り値 $AV\beta$ を示している。縦軸の目盛りは絞り値をアベックス値で示しており、括弧内にFナンバーを併記している。 $\beta \geq 1/10$ のときは $AV=6$ (F8)とし、 $1/10 > \beta \geq 1/40$ のときは $AV=6$ (F8)と $AV=4$ (F5.6)を結ぶ直線上の値とし、 $1/40 > \beta \geq 1/80$ のときは $AV=4$ (あるいは開放絞り値)とし、 $1/80 > \beta \geq 1/160$ のときは $AV=4$ (F4)と $AV=8$ (F16)を結ぶ直線上の値とし、 $1/160 > \beta$ のときは $AV=8$ (F16)としている。 $\beta > 1/20$ ではマクロ撮影として少し絞り込んで被写界深度を稼ぎ、 $1/20 \geq \beta \geq 1/100$ ではポートレート(人物撮影)として被写界深度を浅くし、 $\beta < 1/100$ では風景撮影として $\beta \leq 1/160$ で $AV=8$ となるまで徐々に絞り、被写界深度を得ている。本実施例では、このグラフにおける撮影倍率 β をアドレスとし、絞り値 $AV\beta$ をデータとして読み出すデータテーブルを備えている。

【0041】図40はモードIII(風景撮影モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、被写界深度を得るべく、手振れ限界シャッター速度TVf1又はTVf2から最大シャッター速度 TV_{max} まで所定絞り値F11($AV=7$)としている。そして、露出値EVから求めるシャッター速度が最大シャッター速度 TV_{max} より速い場合は TV_{max} のままで絞りを所定絞り値($AV=7$)から最大絞り値 AV_{max} まで変化させている。露出値EVの関係で手振れ限界シャッター速度TVf1又はTVf2以下となるようなときは、シャッター速度TVをTVf1又はTVf2とし、絞り値AVを所定絞り値F11($AV=7$)から開放絞り値 AV_o まで開放して行く。そして、開放絞り値 AV_o まで絞りを開放した後は、シャッター速度TVを更に遅くする。このとき、フラッシュ撮影は行わない。

【0042】次に、上記モードI、II、IIIのサブルーチンを図15~図18に示し説明する。まず、図15に示したモードIのサブルーチンについて説明する。このサブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は交換レンズが手振れ補正用レンズであるか否かを判定し、手振れ補正用レンズであれば、絞り値AVとシャッター速度TVを決めるAV、TV演算①のサブルーチンを実行する(#400, #405)。

【0043】このAV、TV演算①のサブルーチンを図17に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、絞り値AVを $AV = EV/2 - TVf2 + AV_o$ で求める(#655)。この絞り値AVが最大絞り値 AV_{max} を越えるときには絞り値AVとして最大絞り値 AV_{max} を設定し、最小(開放)絞り値 AV_o 未満のときには絞り値AVとして最小絞り値 AV_o を設定する(#6

20～#635)。そして、得られた絞り値AVと露出値EVからシャッター速度TVを $TV=EV-AV$ で求める(#640)。このシャッター速度TVが最大

(速)シャッター速度 TV_{max} 以下であれば、そのままリターンする(#645)。また、シャッター速度TVが最大シャッター速度 TV_{max} を越えるときには、シャッター速度TVとして最大シャッター速度 TV_{max} を設定し、絞り値AVを $AV=EV-TV$ で求め直す(#650、#655)。この絞り値AVが最大絞り値 AV_{max} を越えるときには、絞り値AVとして最大絞り値 AV_{max} を設定し、絞り値AVが最大絞り値 AV_{max} 以下であれば、そのままリターンする(#660、#665)。

【0044】図15の#405でAV、TV演算①のサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコンμC1は光源が蛍光灯である($FLF=1$)か否かを判定する(#415)。光源が蛍光灯であるときには、フラッシュ撮影FL1のサブルーチンを実行し、リターンする(#420)。光源が蛍光灯である場合には、その色温度の関係から全体的に緑っぽくなり、これを少し防ぎつつ、その感じを残すべく、自然光の光量とフラッシュ光の光量の比率を1:2(通常は1:1としている)に制御している。

【0045】このフラッシュ撮影FL1のサブルーチンを図19に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、制御露出値EVを $EV=EV+1.5$ とし、自然光成分を1.5EVアンダーとする(#670)。そして、決めたシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速 TV_x を越えるか否かを判定する(#675)。ここで、フラッシュ同調最高速 TV_x はアベックス値で $TV_x=8$ (実時間で $1/250$ 秒)とする。#675でシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速 TV_x を越えるときには、#680でシャッター速度TVとしてフラッシュ同調最高速 TV_x を設定し、フラッシュ同調最高速 TV_x 以下のときは何もせず、それぞれ#685に進む。#685では、シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満か否かを判定する。#685でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満のときには、#690で制御シャッター速度 TV_c として手振れ限界シャッター速度 TV_f2 を設定し、手振れ限界シャッター速度 TV_f2 以上のときには、#695で制御シャッター速度 TV_c として得られたシャッター速度TVを設定して、それぞれ#700に進む。#700では、絞り値AVを $AV=EV-TV_c$ で求める。求めた絞り値AVが最小絞り値 AV_o 未満であるときは、制御絞り値 AV_c として最小絞り値 AV_o を設定し、求めた絞り値AVが最大絞り値 AV_{max} を越えるときには、制御絞り値 AV_c として最大絞り値 AV_{max} を設定し、上記のいずれでもないときには、求めた絞り値AVを制御絞り値 AV_c として設定する(#

710～#730)。そして、フラッシュの発光量(調光量)を0.5EVアンダーとするべく、 $SV=SV+0.5$ とし、フラッシュ撮影であることを示すべく、フラグ FLF をセットして、リターンする(#735、#740)。

【0046】図15のフローに戻り、#415で光源が蛍光灯でない($FLF=0$)と判定されたときには、#455に移行し、演算されたシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満か否かを判定する。#455でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満のときには、#480に進んで、フラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行する(#480)。

【0047】このフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを図20と図21に示す。このサブルーチンでは、自然光の光量とフラッシュ光の光量の比率を1:1とし、主被写体が適正露出となり、背景は1EVアンダーとなるように制御している。まず、#750では、演算で得られた露出値EVに1を加えて、制御露出値EVを1EVアンダーとする。#751では、交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、前述のAV、TV演算①のサブルーチンを実行し、手振れ補正用レンズでなければ、後述のAV、TV演算②のサブルーチンを実行して、絞り値AVとシャッター速度TVを演算し、それぞれ#755に進む(#752、#753)。#755では、演算により求めたシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速 TV_x を越えるか否かを判定する。#755でシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速 TV_x を越えるときには、#760で制御シャッター速度 TV_c としてフラッシュ同調最高速 TV_x を設定して、#770に進む。#755でシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速 TV_x 以下のときには、#762に進んで、交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、演算により求めたシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満であるか否かを判定する(#764)。#764でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 未満であれば、#766で制御シャッター速度 TV_c として手振れ限界シャッター速度 TV_f2 を設定して、#770に進む。#764でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f2 以上であれば、#768で制御シャッター速度 TV_c として演算により求めたシャッター速度TVを設定し、#800に進む。#762で交換レンズが手振れ補正用レンズでない判定されたときには、#767でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f1 未満か否かを判定する。#767でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度 TV_f1 未満であれば、#769で制御シャッター速度 TV_c として手振れ限界シャッター速

度TVf1を設定して、#770に進む。#767でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1以上であれば、#768で制御シャッター速度TVcとして演算で求めたシャッター速度TVを設定して、#800に進む。#770では、露出値EVから制御シャッター速度TVcを減算して絞り値AVを演算する。そして、この絞り値AVが開放絞り値AVo未満であるときには開放絞り値AVoを、絞り値AVが最大絞り値AVmaxを越えるときには最大絞り値AVmaxを、上記のいずれでもないときには、演算された絞り値AVをそれぞれ制御絞り値AVcとして設定して、#800に進む（#775～#795）。#800では、フィルム感度SVを $SV=SV+1$ として、フラッシュ光量を適正値より1EVアンダーとし、#805でフラッシュ撮影を示すフラグFLFをセットして、リターンする。

【0048】図15のフローに戻って、#455でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2以上であるときには、#460で輝度BVが5未満であるか否かを判定する。#460で輝度BVが5未満であれば、#480で上述のフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行し、フラッシュ光によってコントラストを与える制御を行ってリターンする。一方、#460で輝度BVが5以上であれば、制御シャッター速度TVcとして演算されたシャッター速度TVを設定し、制御絞り値AVcとして演算された絞り値AVを設定して、リターンする（#465、#470）。

【0049】#400で、交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合には、AV、TV演算②のサブルーチン（図17参照）を実行する（#425）。このサブルーチンでは、#660で絞り値AVを $AV=EV/2-TVf1+AVo$ で求め、#620に進む。以下は説明済みなので、省略する。#425で絞り値AV及びシャッター速度TVを求めた後、#430で輝度BVが5未満であるか否かを判定する。#430で輝度BVが5未満であれば、#480でフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行して、リターンする。#430で輝度BVが5以上であれば、#435でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1未満であるか否かを判定する。#435でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1未満であれば、#480でフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行して、リターンする。#435でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1以上であれば、演算されたシャッター速度TV及び絞り値AVをそれぞれ制御シャッター速度TVc及び制御絞り値AVcとして設定し、リターンする（#465、#470）。この場合、自然光撮影が行われる。

【0050】次に、モードII（人物撮影モード）のサブルーチンを図16に示す。このサブルーチンがコールされると、まず、レンズから入力した距離データと焦点距

離データから撮影倍率 β （撮影画面に占める主被写体の大きさ）を求める（#500）。そして、図41に示すグラフに基づいて、撮影倍率 β をアドレスとしてデータテーブルから絞り値AV β を求め、これを演算絞り値AVとする（#505、#510）。次に、この演算絞り値AVが開放絞り値AVo未満であるか否かを判定する（#515）。演算絞り値AVが開放絞り値AVo未満であれば、#520で演算絞り値AVとして開放絞り値AVoを設定し、開放絞り値AVo以上であれば、#520をスキップして、それぞれ#525に進む。人物撮影モードでは、フラッシュ撮影を行うため、#525で手振れ限界シャッター速度TVf1がフラッシュ同調最高速TVxを越えるか否かを判定し、越える場合には、#530で手振れ限界シャッター速度TVf1としてフラッシュ同調最高速TVxを設定し、越えない場合には、#530をスキップして、それぞれ#535に進む。#535では、背景を1EVアンダーとするべく、露出値EVを $EV=EV+1$ とする。そして、#540では、シャッター速度TVを $TV=EV-AV$ で求める。#545では、求めたシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVxを越えるか否かを判定し、越える場合は、#550で制御シャッター速度TVcとしてフラッシュ同調最高速TVxを設定し、#555でフラッシュ撮影FL3のサブルーチンを実行して、リターンする。このフラッシュ撮影FL3のサブルーチンは、図21の#770以降のフローであり、ここでは、上述の絞り値 $AV-AV\beta$ では露出値が適正にならないとして、絞り値AVを再決定している。#545で、演算シャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVx以下であれば、#560に進み、交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。#560で交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、#565で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満か否かを判定する。#565で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満であれば、#570で制御シャッター速度TVcとして手振れ限界シャッター速度TVf2を設定し、#555でフラッシュ撮影FL3のサブルーチンを実行する。#565で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2以上であれば、制御シャッター速度TVcとして演算シャッター速度TVを設定し、制御絞り値AVcとして演算絞り値AVを設定する（#585、#590）。また、フィルム感度SVを $SV=SV+1$ として、フラッシュ光量を1EVアンダーとする（#595）。さらに、フラッシュ撮影であることを示すべく、フラグFLFをセットして、リターンする（#600）。#560で交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合には、#575で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1未満であるか否かを判定する。#575で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度

TVf1未満であれば、#580で制御シャッター速度TVcとして手振れ限界シャッター速度TVf1を設定し、#555でフラッシュ撮影FL3のサブルーチンを実行する。一方、#575で演算シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf1以上であれば、#585~#600の処理を実行して、リターンする。

【0051】次に、モードIII（風景撮影モード）のサブルーチンを図17に基づいて説明する。同サブルーチンがコールされると、まず、#602で絞り値AVをAV=7とし、#604でシャッター速度TVをTV=E
V-AVで演算する。そして、#605で交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。#605で交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、#606でTV \geq TVf2か否かを判定し、TV \geq TVf2でなければ、#610で絞り値AVをAV=E
V-TVf2+AV \circ で演算する。#605で交換レンズが手振れ補正用レンズでなければ、#608でTV \geq TVf1か否かを判定し、TV \geq TVf1でなければ、#615で絞り値AVをAV=E
V-TVf1+AV \circ で演算し、それぞれ#620に進む。#620以降の処理（自然光撮影のための制御）については前述した通りであるので、説明を省略する。なお、#606でTV \geq TVf2のとき、又は#608でTV \geq TVf1のときは、#645に進む。

【0052】図6のフローに戻って、#45でAE演算のサブルーチンを実行し終わると、ボディ内マイコン μ C1は手振れ検出装置BLへデータを出力するべく、#50でデータ交信Iのサブルーチンを実行する。このデータ交信Iのサブルーチンを図22に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン μ C1は手振れ検出装置BLからの割込DEINTを禁止し、端子CSBLを“Low”レベルとし、4回（4バイト分）のシリアル交信を行い、4バイトのデータを手振れ検出装置BLに出力する（#900~#910）。この4バイトのデータは、焦点距離f、制御シャッター速度TVc、レンズの種類、合焦の有/無である。これらのデータを出力し終わると、端子CSBLを“High”レベルとし、手振れ検出装置BLからの割込DEINTを許可してリターンする（#915、#920）。

【0053】手振れ検出装置BLのマイコン μ C2では、ボディ内マイコン μ C1の端子CSBLが“High”レベルから“Low”レベルに変化する信号を受けて、割込CSBLを実行する。これを図26に示し説明すると、マイコン μ C2はデータ交信Iによる4バイトのデータ入力を行い、データ交信Iを実行したことを示すフラグDTFをセットして、リターンする（#1105、#1110）。

【0054】ここで、手振れ検出装置BLの詳細な構成について説明する。図45は撮影画面Sに占める手振れ検出（像振れ検出）の範囲を示している。図中、Saは

焦点検出用受光回路AF α による測距範囲であり、Sbは手振れ検出装置BLによる手振れ検出（像振れ検出）の範囲であり、Scは測光回路LMによる測光範囲である。

【0055】図46は手振れ検出装置BLのブロック回路図である。 μ C2は手振れ検出のための演算及びそのシーケンス制御（特にボディ内マイコン μ C1とのデータ交信とCCDエリアセンサーXの積分制御）を行うマイコンである。Xは2次元のCCDエリアセンサーであり、35mmフィルムサイズと同比の縦方向24個、横方向36個の画素を有する。各画素は受光部と蓄積部と転送部を有しており、受光部で得られた光電流に応じて蓄積部の蓄積電荷が変化する。各画素の蓄積部に得られた蓄積電荷は、転送部によりシリアルに読み出されて、マイコン μ C2のデータ入力部DTに入力される。マイコン μ C2のデータ入力部DTには、A/D変換部が設けられており、CCDエリアセンサーXから出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換して、内蔵メモリーに蓄積する。MPDはモニター用受光素子、SWa、SWbはスイッチ素子、Caはコンデンサ、CMPはコンパレータであり、これらは上記CCDエリアセンサーXの積分時間を制御するために設けられている。端子INSTは積分開始信号を出力する端子であり、所定時間“High”レベルとなる積分開始信号を出力し、スイッチ素子SWa、SWbを所定時間ONさせるものである。スイッチ素子SWaが所定時間ONされることにより、コンデンサCaの初期電圧は電源電圧V ∞ にセットされる。また、スイッチ素子SWbが所定時間ONされることにより、CCDエリアセンサーの各画素の蓄積部の初期電圧は電源電圧V ∞ にセットされる。端子INENは積分終了信号を入力する端子であり、スイッチ素子SWa、SWbのOFF後にモニター用受光素子MPDの光電流により放電されるコンデンサCaの電圧が基準電圧Va以下になると、コンパレータCMPの出力が“High”レベルとなり、これが積分終了信号となる。端子INENDは積分終了信号を出力する端子であり、上記コンパレータCMPの出力が“High”レベルとなるか、又は所定時間が経過したときに、CCDエリアセンサーXの積分動作を停止させる信号が出力される。

【0056】この手振れ検出装置BLを制御するマイコン μ C2のフローチャートを図25に示す。ボディ内マイコン μ C1により“High”レベルから“Low”レベルへ、あるいは“Low”レベルから“High”レベルへ変化する信号がマイコン μ C2の割込入力端子S1INTに入力されると、マイコン μ C2は、図25に示すS1INTの割込を実行する。まず、#1001ではマイコン μ C2の入力端子P1のレベルを検出することにより、割込入力端子S1INTが“Low”レベルか否かを判定する。#1001で割込入力端子S1I

NTが“High”レベルであると判定された場合には、#1002でフリーランタイマーTAを停止させ、カメラの撮影が終了したとして、マイコン μ C2は停止状態となる。#1001で割込入力端子S1INTが“Low”レベルであると判定された場合には、#1003でフリーランタイマーTAをスタートさせる。このフリーランタイマーTAは、カメラの撮影が終了するまで止まることなく動作している。そして、カメラの撮影が開始されたとして、#1004でデータ交信Iを示すフラグDTFをリセットし、#1005でCCDエリア

センサーXの積分制御のサブルーチンを実行する。
【0057】図27に上記積分制御のサブルーチンを示す。同サブルーチンがコールされると、まず、積分開始時刻をフリーランタイマーTAから読み取り、読み取った時刻をA1としてメモリーし、前回の積分終了時刻から今回の積分開始時刻までに要した時間A21を $A21 = A1 - A2$ で求める(#1150, #1151)。そして、積分開始信号出力用の端子INSTを一定時間“High”レベルとすることによりスイッチ素子SWa及びSWbを一定時間ONさせて、モニター用受光素子MPDの光電流により放電されるコンデンサCaを電源電圧 V_m にリセットすると共に、2次元のCCDエリアセンサーXの各画素の蓄積部を電源電圧 V_m にリセットし、一定時間後に端子INSTを“Low”レベルとすることにより、上記スイッチ素子SWa, SWbをOFFとして、積分を開始させる(#1152)。そして、#1155でタイマーTBをリセット、スタートさせる。#1160では、積分終了を検出する端子INENが“High”レベルになるのを待ち、端子INENが“High”レベルになれば積分を終了するべく、#1170へ移行する。#1160で端子INENが“High”レベルにならなければ、#1165で上記タイマーTBが所定時間T1を計時するのを持ち、所定時間T1が経過すれば、積分を終了するべく#1170に進み、所定時間T1が経過していなければ、#1160に戻る。#1170では、端子INENDを一瞬“High”レベルにして、CCDエリアセンサーXにおける各画素の蓄積部の電荷を転送部に移送する。積分が終了すると、フリーランタイマーTAから積分終了時刻を読み取り、読み取った時刻をA2としてメモリーし、前回演算した積分時間A12をLA12としてメモリーする(#1172, #1174)。そして、今回の積分時間A12を $A12 = A2 - A1$ で求め、今回と前回の積分時間の相加平均 $TM12$ を $TM12 = (A12 + LA12) / 2$ で求めて、リターンする(#1176, #1178)。この演算の意味については後述する。

【0058】図25の#1005でCCDエリアセンサーXの積分を終了した時点では、CCDエリアセンサーXの各画素の蓄積部には、各画素の輝度に応じて電荷が蓄積されている。次に、マイコン μ C2は、#1007

でデータダンプのサブルーチンを実行し、上記CCDエリアセンサーXの各画素毎に蓄積された電荷情報(積分データ)をダンプし、内部のA/D変換器でデジタルデータに変換して、メモリーする。

【0059】このデータダンプのサブルーチンを図28に示す。同サブルーチンがコールされると、前回入力した像データのうち、画面中央部の像データa'(16, 11)~a'(21, 14)をa(1, 1)~a(6, 4)としてメモリーし直し、基準部データとする(#1180)。そして、A/D変換した今回の像データをa'(1, 1)~a'(36, 24)としてメモリーし、参照部データとする(#1185)。図47に基準部a(1, 1)~a(6, 4)と参照部a'(1, 1)~a'(36, 24)の関係を示す。

【0060】図25の#1007でデータダンプのサブルーチンを実行し終えた後、マイコン μ C2は、#1010でデータ入力を示すフラグDTFがセットされているか否かを判定し、セットされていないときは、#1005に戻り、積分、データダンプを再度行う。#1010でフラグDTFがセットされている場合には、合焦しているか否かを、ボディ内マイコン μ C1からの入力データにより判定し、合焦していない場合には、変数Nを0にして、#1005に戻り、積分、データダンプを再度行う(#1015, #1020)。

【0061】合焦していないときに、手振れ検出(像振れ検出)を行わないのは、合焦していないボケた状態で、時間のずれている2つの像を比較した場合には、

(i) コントラストが低く、正確な像データが得られず、2つの像を比較しても、正確な手振れ検出を行うことができない。このため、手振れ検出量の精度が低くなる。

(ii) ピントを合わせるべく、撮影レンズが駆動されると、像が変化し、実際に手振れによる像振れが起こっていないのに像振れと検出することがある。といった問題が生じるからである。

【0062】一方、#1015で合焦している場合には、変数Nに1を加え、この変数Nが2以上か否かを判定し、2未満であれば手振れ補正を禁止するべく、補正禁止フラグCIFをセットして、#1005に進む(#1030~#1040)。これは、手振れ検出(像振れ検出)を行うときには、基準部となる像データと、参照部となる像データとが少なくとも必要で、そのためには変数Nが2以上でなければならないからである。#1035で変数Nが2以上である場合には、手振れ補正を許可するべく、#1050で補正禁止フラグCIFをリセットし、#1055で手振れ量演算のサブルーチンを実行する。

【0063】この手振れ量演算のサブルーチンを図29に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、相関関数

【0064】

* * 【数1】

$$d(k, \ell) = \sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^6 |a(i, j) - a'(i+k, j+\ell)|$$

【0065】を $k=0, 1, \dots, 30, l=0, 1, \dots, 20$ について演算する(#1200)。これは、基準部の像データ $a(i, j)$ を、これと同じ大きさの参照部内の部分領域の像データ $a'(i+k, j+l)$ と比較していることを意味する。上記相関関数 $d(k, l)$ を $k=0, 1, \dots, 30, l=0, 1, \dots, 20$ について演算することにより、基準部の像データを参照部に対して横方向及び縦方向についてそれぞれ1画素ずつシフトしながら比較することになる。次に、相関関数 $d(k, l)$ の最小値を求めて、この最小値を与えるシフト量 (k, l) を求める(#1205)。基準部の像データ $a(i, j)$ が、図47に示すように、参照部の中心部における同じ大きさの部分領域の像データと一致しているときのシフト量 (k, l) は $(15, 10)$ である。したがって、基準部の像データ $a(i, j)$ が参照部の任意の位置における同じ大きさの部分領域の像データと一致しているときのずれ方向(ベクトル)は $(\Delta k, \Delta l) = (k, l) - (15, 10)$ として演算され、ずれ量は $P = (\Delta k^2 + \Delta l^2)^{1/2}$ として演算される(#1210, #1215)。以上の演算の後、フリーランタイマーTAから演算終了時刻を読み取り、読み取った時刻をA3としてメモリーし、積分終了時刻A2から演算終了時刻A3までの時間A23を、 $A23 = A3 - A2$ として演算し、前回の演算終了時刻LA3から今回の積分開始時刻A1までの時間A31を求める(#1220~#1230)。そして、 $N=2$ か否かを判定し、 $N=2$ であれば、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tを $T = TM12 + A21$ として演算し、 $N=2$ でなければ、 $T = TM12 + LA23 + A31$ として演算する(#1235~#1245)。

【0066】この時間Tを図48に基づいて説明する。まず、 $N=2$ のときは、図25のフローチャートから分かるように、積分、データダンプ、積分、データダンプ、演算となり、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tは、図48の $t_1 \sim t_2$ 間であることが分かる。前回の積分による像が形成される時点 t_1 を前回の積分中心とし、そこから前回の積分終了までの時間は、 $(LA2 - LA1) / 2 = LA12 / 2$ となる。つまり、前回の積分時間の半分となる。前回のデータダンプの時間は $A21 = A1 - LA2$ (フローチャートではA2)となる。今回の積分による像が形成される時点 t_2 を今回の積分中心とし、今回の積分開始から今回の積分中心 t_2 までの時間は、今回の積分時間の半分 $A12 / 2 = (A2 - A1) / 2$ となる。したがって、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tは、 $T = (A12 + LA12) / 2 + A21 = TM12 + A21$ とな

る。

【0067】次に、 $N>2$ のときは、演算に要する時間とデータ転送に要する時間(手振れ検出装置BLのマイコン $\mu C2$ からボディ内マイコン $\mu C1$ へデータを出力する時間)が必ず入るので、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tは、図16の $t_2 \sim t_3$ 間となり、 $T = (LA2 - LA1) / 2 + (LA3 - LA2) + (A1 - LA3) + (A2 - A1) / 2 = TM12 + LA23 + A31$ となる。

【0068】次に、マイコン $\mu C2$ は、上記のようにして得られた手振れ量Pを、手振れ検出用の像データを得る時間間隔で割って、単位時間当たりの手振れ量、つまり手振れ速度 $Q = P / T$ を求める(#1255)。そして、前回の演算終了時刻A3をLA3としてメモリーし、前回の積分終了時刻A2から演算終了時刻A3までの時間A23をLA23としてメモリーして、リターンする(#1260, #1265)。

【0069】図25の#1055で手振れ量演算のサブルーチンを実行し終えた後、マイコン $\mu C2$ は、#1060で交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。#1060で交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合は、手振れの危険性があるか否かを判定するべく、#1070で手振れ判定のサブルーチンを実行し、#1005に戻る。一方、#1060で交換レンズが手振れ補正用レンズである場合には、#1075に進む。#1075では端子CSBLを“Low”レベルにして、ボディ内マイコン $\mu C1$ にデータ転送のための割込を行う。そして、#1080でデータ交信IIのサブルーチンを実行して、6バイトのデータ(ずれ量 $\Delta k, \Delta l$ 、手振れ警告信号、積分時間TI、手振れ速度Q、補正開始の信号、積分時間と演算時間の和T)をボディ内マイコン $\mu C1$ に出力する。その後、#1085で端子CSBLを“High”レベルとし、#1005に戻る。

【0070】次に、手振れ判定のサブルーチンを図30に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、手振れ速度Qに露光時間Ts(実時間)を掛けて、この値 $Q \times Ts$ が所定値K1未満か否かを判定する(#1280)。ここで、手振れ速度Qに露光時間Tsを掛けているのは、露光時間Tsが長くなれば、手振れ量は大きくなるからである。所定値K1未満であれば、手振れ警告を行うフラグWNGFをリセットし、所定値K1以上であれば、このフラグWNGFをセットして、リターンする(#1285, #1290)。なお、交換レンズが手振れ補正用レンズである場合には、レンズ内マイコン $\mu C3$ によって手振れ判定及び手振れ補正が行われ、ボデ

ィに手振れ警告の有／無の信号を送ってくる。この点については後述する。

【0071】次に、手振れ検出装置BLからボディ内マイコン μ C1へのデータ転送の動作について説明する。ボディ内マイコン μ C1は、手振れ検出装置BLの端子CSBLが“High”レベルから“Low”レベルへと変化する信号を受けると、図23に示す割込DEINTを実行する。この割込では、まず、#940でデータ
10 送信IIのサブルーチンを実行して、手振れ検出装置BLから送られてくる6バイトのデータを入力する。そして、#945で交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定し、手振れ補正用レンズである場合には、#950でレンズ送信Bのサブルーチンを実行し、手振れ補正用レンズでない場合には、#950をスキップして、それぞれリターンする。

【0072】上述の手振れ検出装置BLとのデータ送信IIのサブルーチンを図24に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン μ C1も端子CSBLを“Low”レベルとし、ボディ内マイコン μ C1から
20 シリアル交信用のクロックを出力し、これに同期して、手振れ検出装置BLのマイコン μ C2からシリアルに出力されるデータを6バイト分入力し、端子CSBLを“High”レベルとして、リターンする(#960～#970)。

【0073】次に、上述のレンズ送信Bのサブルーチンを図9に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン μ C1は、レンズとの送信を行うことを示すべく、端子CSLEを“Low”レベルとし、まず、
30 2バイトのデータをレンズ側から入力すると共に、同時に2バイトのデータを出力するシリアル送信を行い、その後、7バイトのデータを出力し、端子CSLEを“High”レベルとして、データ転送を終える(#185～#197)。上記7バイトのデータとしては、手振れ補正量 Δk 、 Δl 、手振れ補正の開始信号・終了信号・リリース信号及びマイコン停止信号の有／無、制御シャッター速度、手振れ検出装置BLにおけるCCDエリアセンサーの積分時間TI、像振れの移動速度Q、そして、CCDエリアセンサーの積分時間と演算時間の和Tがある。

【0074】次に、レンズ内マイコン μ C3の制御（特に手振れ補正用のレンズ制御）のためのフローチャートを図32～図37に示し説明する。レンズがボディに装着され、レンズ装着検出スイッチS_{LE}がONからOFFになるか、あるいは、ボディからレンズに供給される電圧V₀₀が動作電圧以上に上昇し、これをリセット回路REICが検出すると、レンズ内マイコン μ C3のリセット端子RE3には、“Low”レベルから“High”
40 レベルへと変化する信号が入力され、レンズ内マイコン μ C3は、図32に示すリセットルーチンを実行し、ポート、レジスタをリセットして、停止する。なお、停止

状態からの割込発生時にはマイコン μ C3に内蔵された発振器によりクロックの発振を自動的に開始させるものであり、動作状態から停止状態への移行時にはクロックの発振を自動的に停止させる制御を行うものである。

【0075】ボディ内マイコン μ C1からレンズ内マイコン μ C3の端子CSLEに、“High”レベルから“Low”レベルへと変化する信号が入力されると、図33に示した割込ルーチンLCSINTを実行する。まず、2バイトのデータの入出力を行い、このデータ送信
10 により得られたボディステータスICPBから、レンズ送信Aか否かを判定し、レンズ送信Aならば、5バイトのデータをシリアル交信用のクロックに同期して出力し、割込待ちの状態となる(#L5～#L15)。

【0076】#L10でレンズ送信Aでなければレンズ送信Bであるとして#L11に進み、6バイトのデータを入力し、マイコン μ C3の停止信号が設定されているか否かを判定し、設定されている場合には停止する(#L11, #L12)。マイコン μ C3の停止信号が設定されていない場合には#L13に進み、リリース終了か
20 否かを判定する。このリリース終了か否かを判定するための信号は、リリース終了のときのレンズ送信B（後述の#1325参照）でボディ内マイコン μ C1から入力されている。#L13でリリース終了であれば、#L14でリリース中であることを示すフラグRLFをリセットして、手振れ補正のために動かされたレンズを初期位置に戻すべく、#L15で駆動IIのサブルーチンを実行して割込待ちとなる。#L13でリリース終了でなければ、露出開始前の撮影距離状態での手振れ補正を行うべく、#L25に進む。#L25では、タイマーTCをリ
30 セット、スタートさせて、#L30では積分時間TIの半分TI/2でタイマー割込がかかるようにする。

【0077】#L30で割込可能としたタイマー割込を図34に示す。このタイマー割込では、レンズ位置を示すカウンタCTk、CTlを夫々読み込み、Nk1、Nl1としてメモリーした後、リターンする(#L105, #L110)。上記カウンタCTk、CTlは手振れ補正用レンズを駆動するためのパルスモータM3、M4が正転した場合にはカウントアップされ、逆転した場合にはカウントダウンされるようになっており、レンズ
40 内マイコン μ C3がレンズ駆動量 ΔNk 、 ΔNl を駆動するべく出力するパルスを内部のハードカウンタでカウントしている。このタイマー割込は、積分時間TIの半分(TI/2)で実行されるので、(Nk1, Nl1)は積分中心におけるレンズ位置を示すことになる。

【0078】そして、#L40では補正開始か否かを判定する。この補正開始か否かを判定するための信号は、レンズ送信Bでボディ内マイコン μ C1から入力されている。#L40で補正開始であれば、#L45, #L50で積分中心のレンズ位置を示す変数Nk1, Nl1を夫々0にし、補正開始でなければ、#L45, #L50

をスキップし、それぞれ#L55に進む。#L55では、レンズ位置を示すカウンタCTk及びCTlから手振れ検出の演算終了時刻でのレンズ位置を示すカウント値を読み込んで、それぞれNk2, Nl2としてメモリーし、積分中心から手振れ検出演算終了までのレンズ移動量を $Nk = Nk2 - Nk1$, $Nl = Nl2 - Nl1$ で求める(#L55~#L70)。そして、入力した手振れ量を示すデータ Δl , Δk から手振れ補正に必要なレンズ駆動量 ΔNl , ΔNk をそれぞれ求め、上述の積分中心から手振れ演算の終了時刻までのレンズ移動量Nk, Nlを差し引いて、実際のレンズ駆動量 ΔNk , ΔNl を求める(#L75~#L90)。

【0079】図49は、手振れ量と手振れ補正用レンズの駆動量を示すグラフである。図中、B1は手振れ量Pであり、L1はこれを補正するためのレンズ駆動量を示している。両ラインB1、L1に挟まれて斜線を施された面積が手振れ補正用レンズを駆動した上で、手振れを起こしている量である。I1, I2, I3, I4, ...は積分時間、C1, C2, C3, C4, ...は演算時間を示す。1回目の手振れ検出において、演算時間C1での演算の結果、得られた手振れ量(ΔNk , ΔNl)は1回目の積分中心での手振れ量である。これに基づいて、手振れ補正用レンズを駆動する。2回目の積分は、演算時間C1の後に行われる。2回目の演算により得られる手振れ量(ΔNk , ΔNl)は、レンズ位置(Nk1, Nl1)での値である。そして、2回目の演算時間C2の終了時点でのレンズ位置は(Nk2, Nl2)であるから、2回目の積分時間I2の積分中心から演算時間C2の終了時点までに動いたレンズの駆動量($Nk2 - Nk1$, $Nl2 - Nl1$)を上記手振れ量(ΔNk , ΔNl)から差し引いたものが実際のレンズ駆動量となる。

【0080】マイコン $\mu C3$ は、次に手振れ判定のサブルーチンを実行する(#L95)。これを図35に示し説明する。このサブルーチンでは、次に駆動すべきレンズ位置を $Nk3 = Nk2 + \Delta Nk$, $Nl3 = Nl2 + \Delta Nl$ で求める(#L150, #L155)。そして、その絶対値 $|Nk3|$, $|Nl3|$ がそれぞれ物理的補正限界値(補正レンズが鏡筒に当たる限界)であるGk, Glに許容値 ϵ を加えた値を越えるか否かを判定する

(#L160, #L165)。絶対値 $|Nk3|$, $|Nl3|$ の一方でも所定値を越える場合には、#L193に進む。一方、#L160, #L170で絶対値 $|Nk3|$, $|Nl3|$ が両方とも所定値を越えない場合には、それぞれの補正量 ΔNk , ΔNl が単位時間当たり動く基準量 δ に、前回に要した積分時間と演算時間(明るさは前回とほぼ同じであると考えて演算時間は一定とする)の和Tを掛けた値を越えるか否かを判定する(#L170, #L175)。補正量 ΔNk 又は ΔNl が $\delta \times T$ を越える場合には、手振れ補正が十分に行えないとして、#L185に進む。#L185では、手振れ速度

Qに、シャッター速度の実時間Tsを掛けた値が、基準値 K_m 未満か否かを判定する。これは、測定した手振れ速度Qが大きくても、シャッター速度の実時間Tsが短ければ、その手振れ量は小さいものとなるので、このときは手振れ警告しないようにしているものである。#L185で手振れ量 $Q \times Ts$ が基準値 K_m 未満である場合、あるいは#L170, #L175で補正量 ΔNk , ΔNl が $\delta \times T$ 以下である場合には、#L187に進んで、レリーズ中であることを示すフラグRLFがセットされているか否かを判定する。#L187でフラグRLFがセットされていれば、直ぐにリターンする。これは、レリーズ中に一度セットされた警告信号がリセットされないようにするためである。一方、フラグRLFがセットされていないときは、レリーズ中でないとして、手振れを起こしている(あるいは補正し切れない)ことを示す警告信号をリセットする(#L188)。次に、#L189でレリーズ信号がカメラから送られているか否かを判定する。レリーズ信号が送られていなければ、これを示すフラグRLFをリセットし、送られていればフラグRLFをセットし、警告信号をリセットし、それぞれリターンする(#L189~#L192)。これは撮影中に手振れが発生したか否かを新たに検出するためである。#L185において、 $K_m \leq Q \times Ts$ であれば、手振れを起こしている(あるいは補正し切れない)として、警告信号をセットし、レリーズ中を示すフラグRLFがセットされているか否かを判定し、セットされていれば、リターンし、セットされていなければ、#L189に進む(#L193, #L194)。

【0081】図33の#L95で手振れ判定のサブルーチンを実行し終えた後、レンズ内マイコン $\mu C3$ は、#L100で手振れ補正のためのレンズ駆動のサブルーチンを実行し、割込待ちの状態となる。このレンズ駆動のサブルーチンを図36に示す。手振れ補正のためのレンズ駆動用モータM3, M4は前述のようにパルスモータであり、レンズ内マイコン $\mu C3$ から正転又は逆転を指示するパルスを1つ送ることで、1ステップ駆動される。まず、レンズ内マイコン $\mu C3$ は、#L200で1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFをセットする。次に、k方向へのレンズ駆動量の絶対値 $|\Delta Nk|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|\Delta Nk|$ が0でなければ、 ΔNk が正か否かを判定し、正であれば正転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|\Delta Nk|$ から1を減算し、新たに $|\Delta Nk|$ とする(#L205~#L225)。#L205で絶対値 $|\Delta Nk|$ が0であれば、k方向へのレンズ駆動は終了したとして、#L255へ進み、1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFがリセットされているか否かを判定する。#L255でフラグMOVFがリセットされていれば、後述の1方向へのレンズ駆動も終了したとして、リターンす

る。フラグMOV Fがリセットされていなければ、#L230に進む。また、#L225からも#L230に進む。

【0082】#L230～#L250では、1方向へのレンズ駆動量の絶対値 $|\Delta N1|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|\Delta N1|$ が0でなければ、 $\Delta N1$ が正か否かを判定し、正であれば正転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ逆転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|\Delta N1|$ から1を減算し、新たに $|\Delta N1|$ とする。#L230で絶対値 $|\Delta N1|$ が0であれば、1方向へのレンズ駆動は終了したとして、#L260へ進み、1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOV Fをリセットし、#L205へ戻る。また、#L250からも#L205へ戻る。

【0083】次に、レンズ駆動IIのサブルーチンを図37に示す。まず、レンズ内マイコン $\mu C3$ は、#L300で1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOV Fをセットする。次に、k方向についてのレンズ位置の絶対値 $|CTk|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|CTk|$ が0でなければ、CTkが正か否かを判定し、正であれば逆転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ正転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|CTk|$ から1を減算し、新たに $|CTk|$ とする(#L305～#L325)。#L305で絶対値 $|CTk|$ が0であれば、k方向についてのレンズ位置は初期位置に戻ったとして、#L330へ進み、1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOV Fがリセットされているか否かを判定する。#L330でフラグMOV Fがリセットされていれば、後述の1方向についてのレンズ位置も初期位置に戻ったとして、リターンする。フラグMOV Fがリセットされていなければ、#L335に進む。また、#L325からも#L335に進む。

【0084】#L335～#L355では、1方向についてのレンズ位置の絶対値 $|CT1|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|CT1|$ が0でなければ、CT1が正か否かを判定し、正であれば逆転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ正転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|CT1|$ から1を減算し、新たに $|CT1|$ とする。#L335で絶対値 $|CT1|$ が0であれば、1方向についてのレンズ位置は初期位置に戻ったとして、#L360へ進み、1方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOV Fをリセットし、#L305へ戻る。また、#L355からも#L305へ戻る。これにより手振れを補正するべくレンズが駆動されていた分だけ逆方向にレンズを駆動して、手振れ補正用レンズを初期位置にリセットする。

【0085】以上が手振れ検出及び手振れ補正に関する制御である。図6のボディ内マイコン $\mu C1$ のフローに戻り、マイコン $\mu C1$ は#50のデータ交信Iで手振れ検出装置BLヘデータを出力した後、#55で表示デー

タをシリアル交信により表示制御回路DISPCに出力する。表示データとしては、シャッター速度TV、絞り値AV、撮影モード(通常モード、人物撮影モード、風景撮影モード)、手振れの有/無のデータがある。手振れが起きているときには、表示制御回路DISPCはシャッター速度TVの表示を点滅させるように表示制御を行う。

【0086】この表示の様子を図50及び図51に示す。図中、a, b, cは撮影モード表示であり、それぞれ、通常モード、人物撮影モード、風景撮影モードを示しており、選択されているモードのみが表示される。d, eは夫々シャッター速度、絞り値の表示であり、シャッター速度の表示dが点滅しているのは手振れ状態であることを警告している。f, gはファインダー内の絞り直とシャッター速度の表示を示しており、シャッター速度の表示gが点滅しているのは手振れ状態であることを警告している。

【0087】#55の表示データ出力を終えると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は、#60でリリーススイッチS2のON/OFFを判定する。#60でリリーススイッチS2がOFFであれば、#130で撮影準備スイッチS1がONであるか否かを判定する。#130で撮影準備スイッチS1がONであれば、#15からの処理を実行する。#60でリリーススイッチS2がONであれば、#62で合焦しているか否かを判定する。#62で合焦していなければ、#15からの処理を実行する。#62で合焦していれば、#65でシャッターリリースを行い、#70でミラーアップが完了するのを待ち、ミラーアップが完了すると、#75で露出制御のサブルーチンを実行する。

【0088】この露出制御のサブルーチンを図31に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン $\mu C1$ はフラッシュ撮影であるか否かを判定し、フラッシュ撮影(FLF=1)である場合には、端子FLOKを“High”レベルとし、フィルム感度SVのデータをボディ内マイコン $\mu C1$ に内蔵されたD/A変換器に出力する(#1300～#1302)。これにより、上記D/A変換器は、フィルム感度SVのデータをアナログ信号に変換し、調光回路STCに出力する。調光回路STCはフィルム面からの反射光をフラッシュ発光と略同期して積分し、所定の光量を積分したときに、発光停止信号STPをフラッシュ回路FLCに出力する。

【0089】このフラッシュ回路FLCの構成を図44に示す。図中、DDはDC/DCコンバータよりなる昇圧回路であり、直流低電圧 V_{cc} を直流高電圧に昇圧し、整流素子DSを介して発光エネルギー蓄積用のコンデンサMCにエネルギーを蓄積する。EMCは発光制御回路で、フラッシュ撮影のときに出力される信号(FL OKの“High”レベル)と1幕走行完了でONとな

10

20

30

40

50

るX信号とのアンド信号により、閃光発光を開始し、発光停止信号STPに応答して発光を停止する。

【0090】図31のフローに戻り、#1302から、あるいは#1300でフラッシュ撮影でないときに、#1303に進み、シャッター速度（露出時間）に応じたカウント値を露出時間カウンタにプリセットし、1幕走行のためのマグネットを離反して1幕走行を開始させ、露出時間カウンタをスタートさせる（#1303～#1310）。そして、上記カウンタがカウント終了するのを待ち、カウンタが終了すれば、一定時間待機し、2幕走行開始から走行完了に要する時間、端子FLOCKを“Low”レベルとし、レンズ交信Bのサブルーチンを実行して、露出を完了したことをレンズ内回路LEに知らせる（#1315～#1325）。このとき補正終了の信号がレンズ側に送られる。次に、レンズ交信Aのサブルーチンを実行して、手振れ判定のデータを入力する（#1330）。次に、手振れ検出装置BLのマイコン μ C2の端子S1INTに“Low”レベルから“High”レベルへと変化する信号を出力し、手振れ検出を経て、リターンする（#1335）。

【0091】露出時間を制御するための回路構成を図43に示す。露出時間カウンタCNTRは、ボディ内マイコン μ C1からプリセット端子PSに露出時間を示すカウント値をプリセットされ、端子STにスタート信号が入力されると、クロック入力端子CKに入力されるクロック ϕ をカウントする。露出時間カウンタCNTRのカウント値が上記プリセット値に達すると、端子CUからカウントアップ信号が出力され、2幕走行用のマグネット2Mgを離反させ、2幕を走行させる。ここで、ハード的に上記露出時間を制御しているのは、露出中に手振れ検出装置BLからの割込があり、この割込による制御（レンズとのデータ交信）を行うためである。

【0092】図6の#75で露出制御のサブルーチンを実行し終わると、ボディ内マイコン μ C1は#80で1コマ巻き上げの制御を行う。巻き上げ完了後、露光中に手振れがあったか否かを、手振れ補正用レンズではレンズからのデータにより判定し、手振れ補正用レンズでない場合には、手振れ検出装置BLからのデータにより判定する（#90）。手振れがあった場合には、#95で警告表示のデータをセットし、手振れが無かった場合には、#100で警告無しの表示データをセットし、それぞれ#102で表示制御回路DISPCに表示データを出力して、表示を行わせる。次に、#105で撮影準備スイッチS1がONされているか否かを判定する。#105で撮影準備スイッチS1がONされていれば、#90に進む。#105又は#130で撮影準備スイッチS1がOFFであれば、給電用トランジスタTr1、Tr2をOFFし、表示消去のデータを表示制御回路DISPCに出力して表示を消去させ、レンズ内マイコン μ C3のOFF信号をセットし、レンズ交信Bのサブルーチ

ンを実行して、停止する（#110～#125）。

【0093】

【発明の効果】本発明では、プログラム自動露出カメラに手ぶれ補正機能を搭載し、手振れ補正を行うか否かによって手振れ限界シャッター速度を変更したので、難しい操作もなく簡単に手振れ写真を防止するとともに、比較的低輝度であってもアンダーにならず適正な露出を得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るカメラの第1の部分を示す回路図である。

【図2】本発明の一実施例に係るカメラの第2の部分を示す回路図である。

【図3】本発明の一実施例に係るカメラの第3の部分を示す回路図である。

【図4】本発明の一実施例に係るカメラに用いるレンズ内回路の回路図である。

【図5】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第1のフローチャートである。

【図6】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第2のフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第3のフローチャートである。

【図8】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第4のフローチャートである。

【図9】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第5のフローチャートである。

【図10】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第6のフローチャートである。

【図11】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第7のフローチャートである。

【図12】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第8のフローチャートである。

【図13】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第9のフローチャートである。

【図14】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第10のフローチャートである。

【図15】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第11のフローチャートである。

【図16】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第12のフローチャートである。

【図17】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第13のフローチャートである。

【図18】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第14のフローチャートである。

【図19】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第15のフローチャートである。

【図20】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第16のフローチャートである。

【図21】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明の

ための第17のフローチャートである。

【図22】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第18のフローチャートである。

【図23】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第19のフローチャートである。

【図24】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第20のフローチャートである。

【図25】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第21のフローチャートである。

【図26】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第22のフローチャートである。

【図27】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第23のフローチャートである。

【図28】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第24のフローチャートである。

【図29】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第25のフローチャートである。

【図30】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第26のフローチャートである。

【図31】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第27のフローチャートである。

【図32】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第28のフローチャートである。

【図33】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第29のフローチャートである。

【図34】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第30のフローチャートである。

【図35】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第31のフローチャートである。

【図36】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第32のフローチャートである。

【図37】本発明の一実施例に係るカメラの動作説明のための第33のフローチャートである。

*【図38】本発明の一実施例に係るカメラに用いる第1のAEプログラム線図である。

【図39】本発明の一実施例に係るカメラに用いる第2のAEプログラム線図である。

【図40】本発明の一実施例に係るカメラに用いる第3のAEプログラム線図である。

【図41】本発明の一実施例に係るカメラに用いる人物撮影モードにおける撮影倍率と絞り値の関係を示す図である。

【図42】本発明の一実施例に係るカメラに用いるホワイトバランス回路の回路図である。

【図43】本発明の一実施例に係るカメラに用いるシャッター制御回路の回路図である。

【図44】本発明の一実施例に係るカメラに用いるフラッシュ回路の回路図である。

【図45】本発明の一実施例に係るカメラの撮影画面を示す説明図である。

【図46】本発明の一実施例に係るカメラに用いる手振れ検出装置の回路図である。

【図47】本発明の一実施例に係るカメラに用いる手振れ検出装置におけるCCDエリアセンサーの構成を示す説明図である。

【図48】本発明の一実施例に係るカメラに用いる手振れ検出装置の第1の動作説明図である。

【図49】本発明の一実施例に係るカメラに用いる手振れ検出装置の第2の動作説明図である。

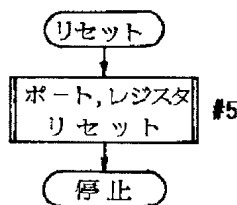
【図50】本発明の一実施例に係るカメラに用いる第1の表示部の表示状態を示す図である。

【図51】本発明の一実施例に係るカメラに用いる第2の表示部の表示状態を示す図である。

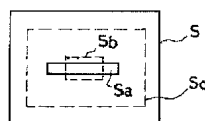
【符号の説明】

μC1 ボディ内マイコン
LE レンズ内回路

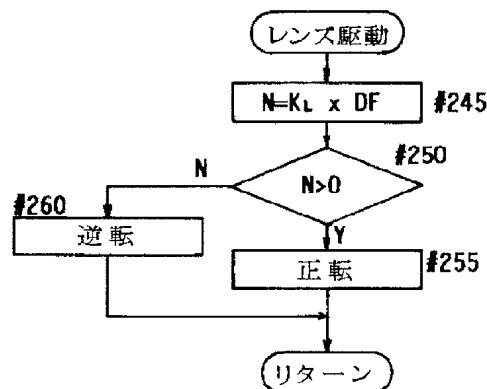
【図5】



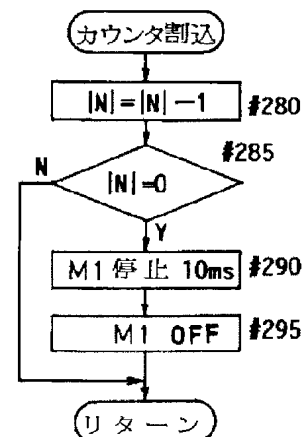
【図45】



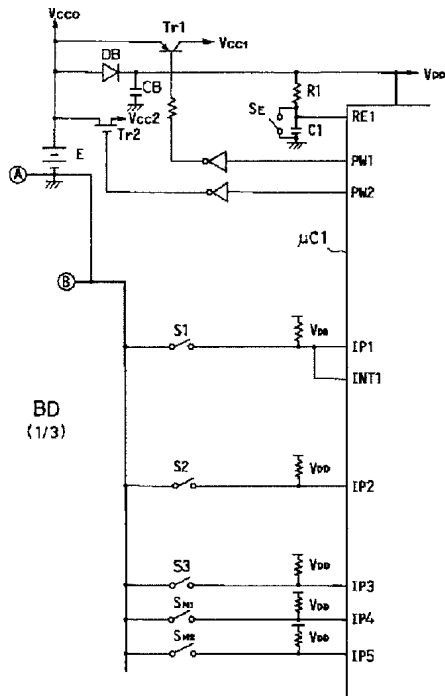
【図11】



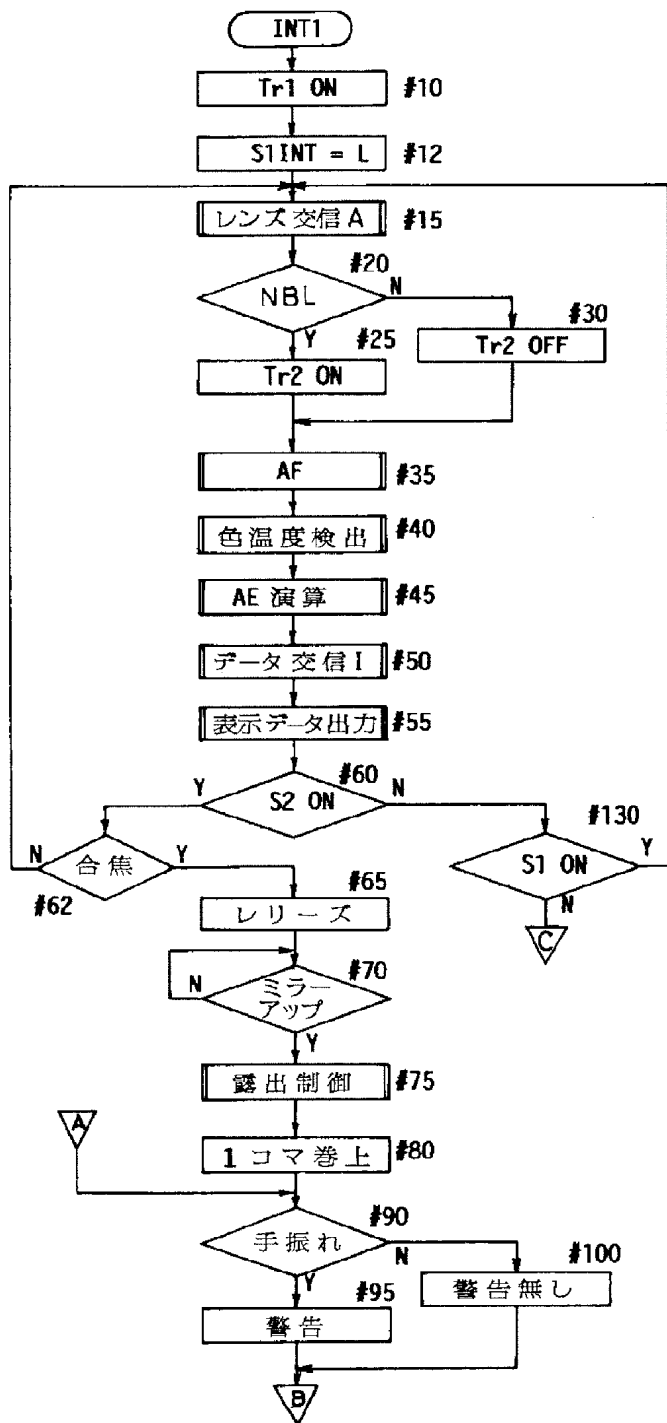
【図12】



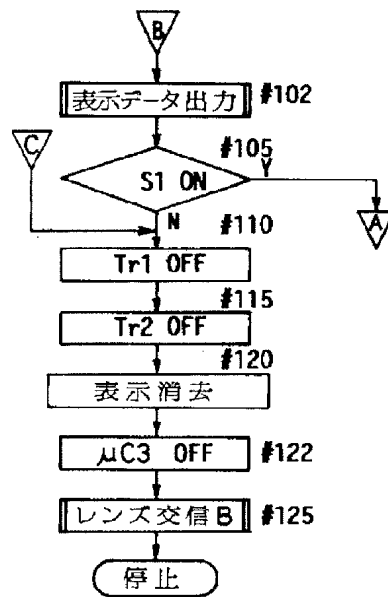
【图 1】



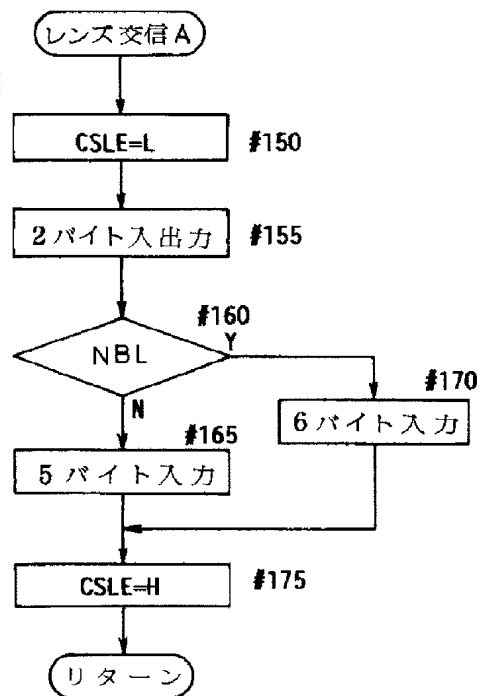
【図6】



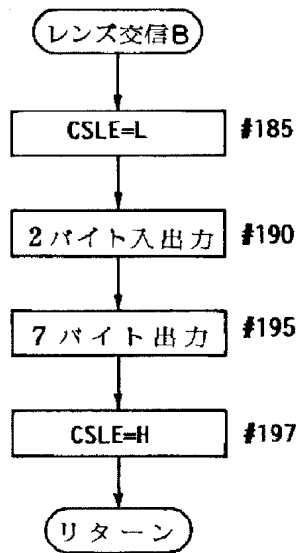
【図7】



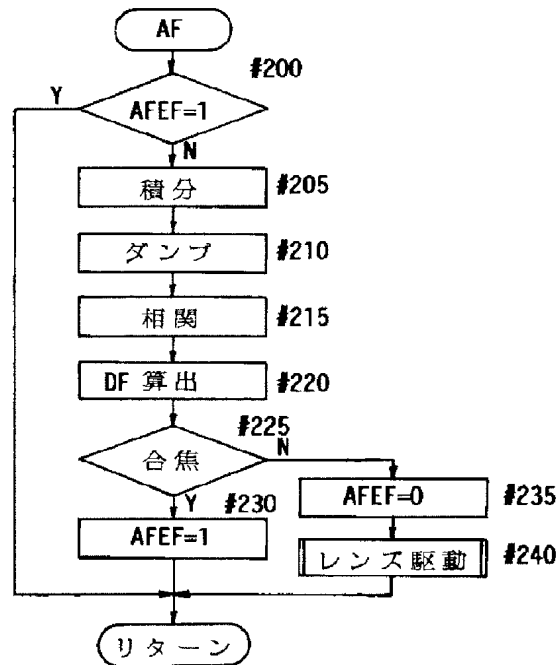
【図8】



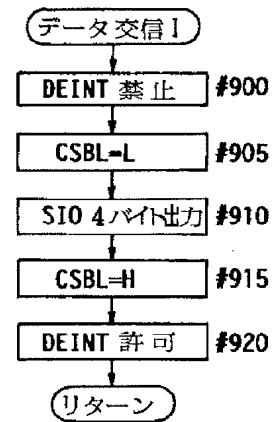
【図9】



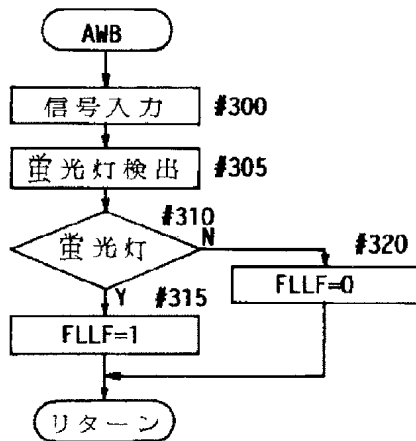
【図10】



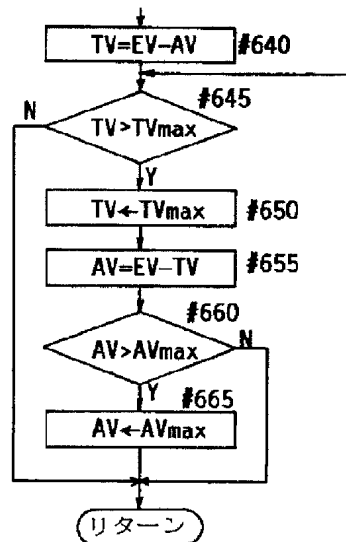
【図22】



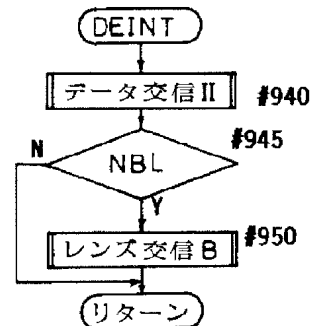
【図13】



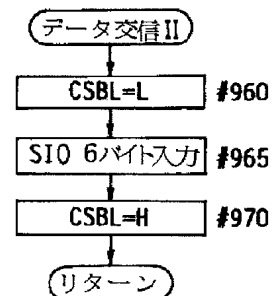
【図18】



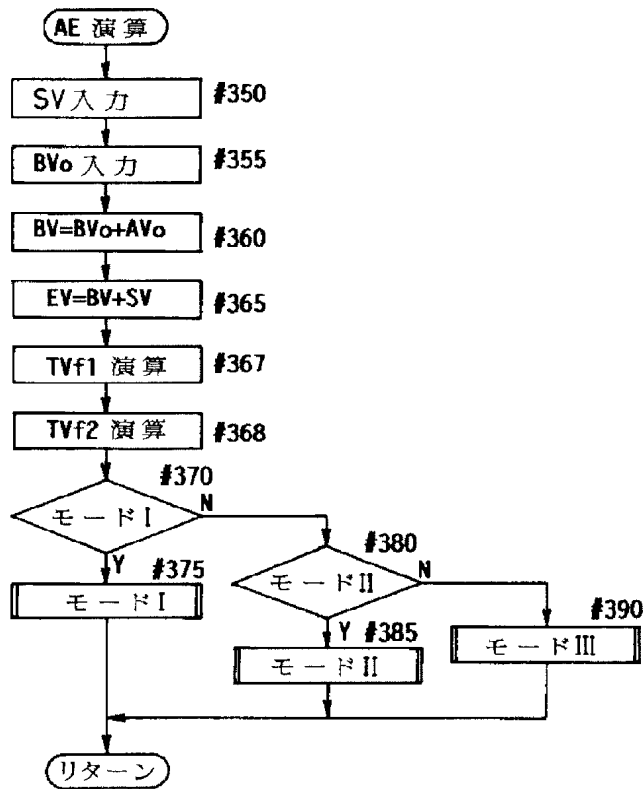
【図23】



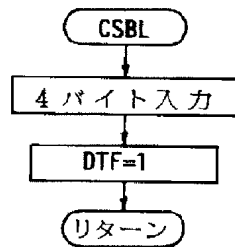
【図24】



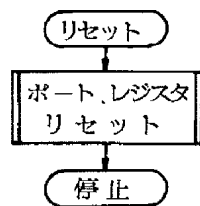
【図14】



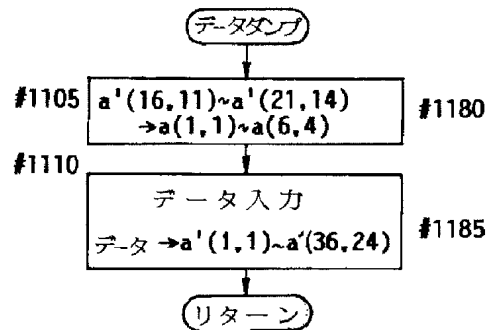
【図26】



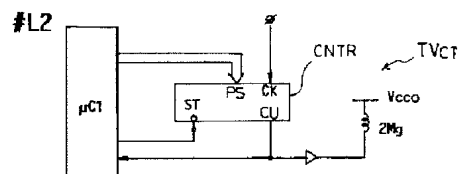
【図32】



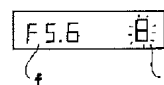
【図28】



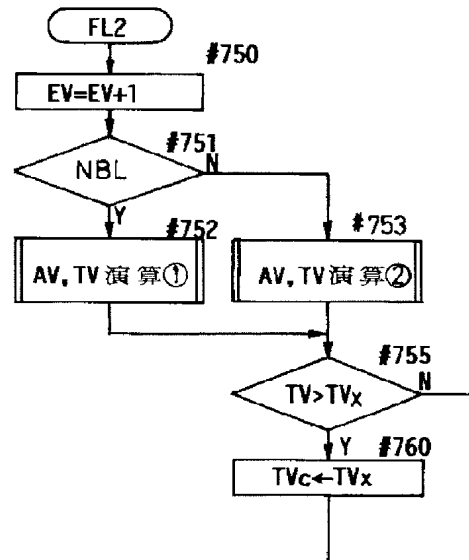
【図43】



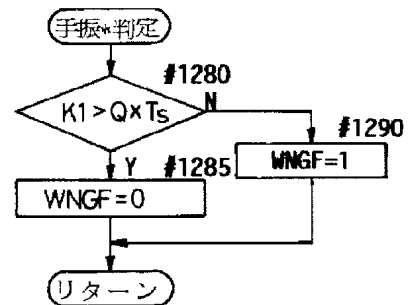
【図51】



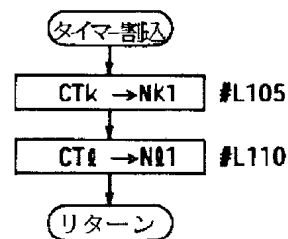
【図20】



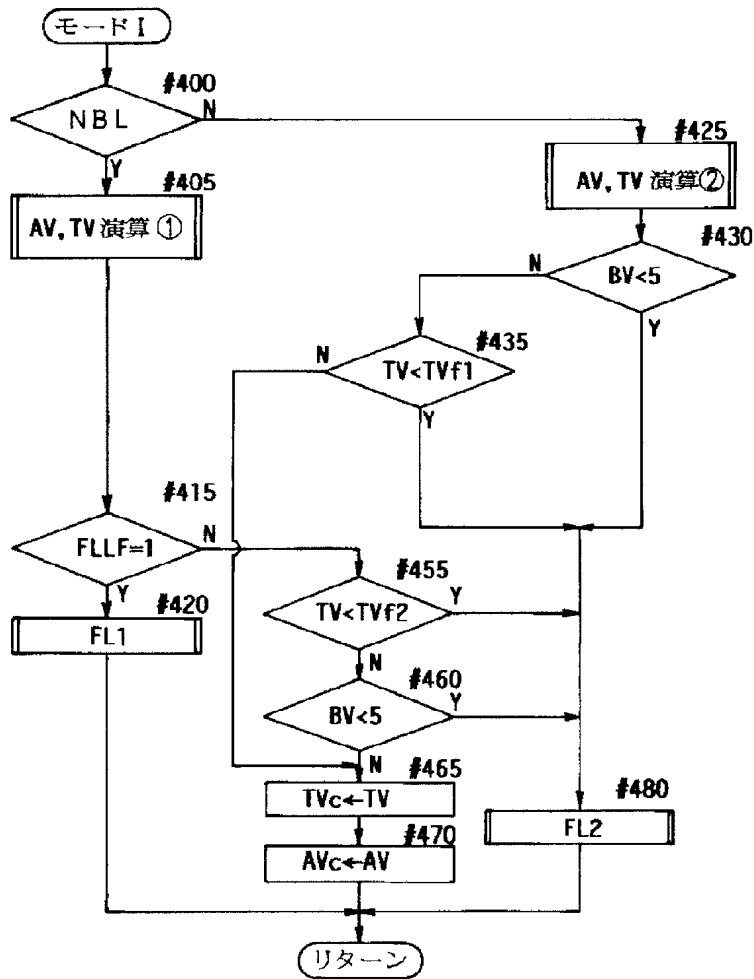
【図30】



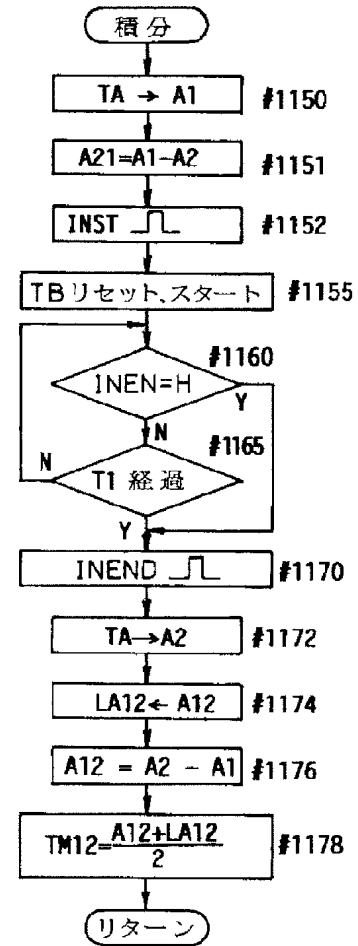
【図34】



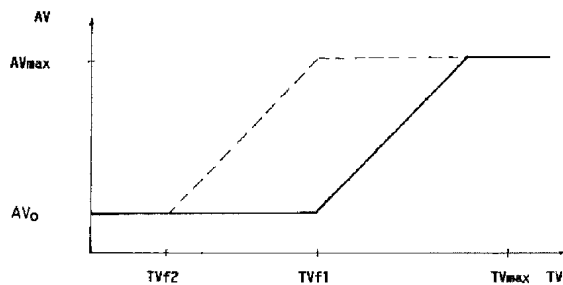
【図15】



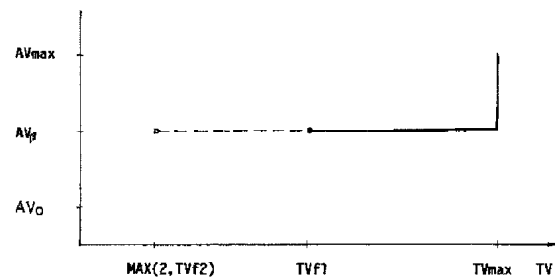
【図27】



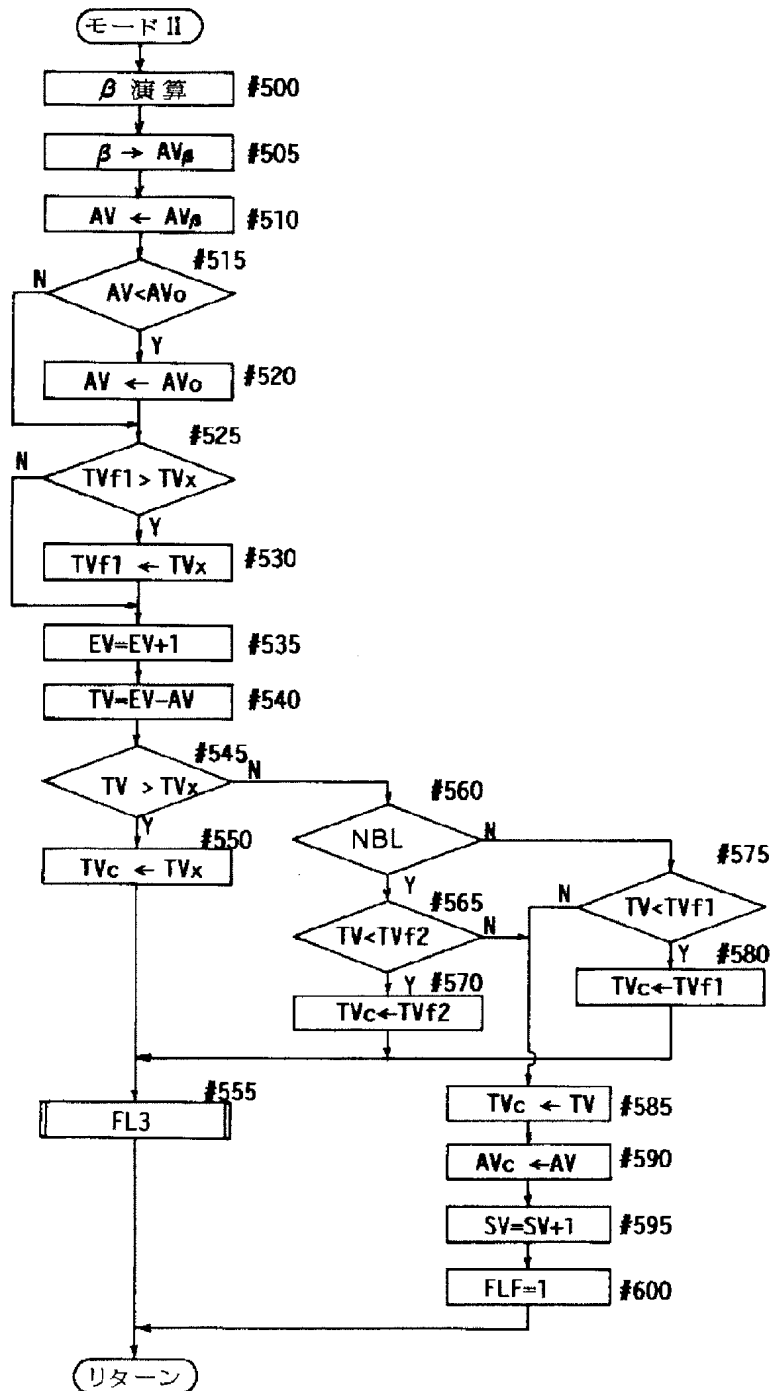
【図38】



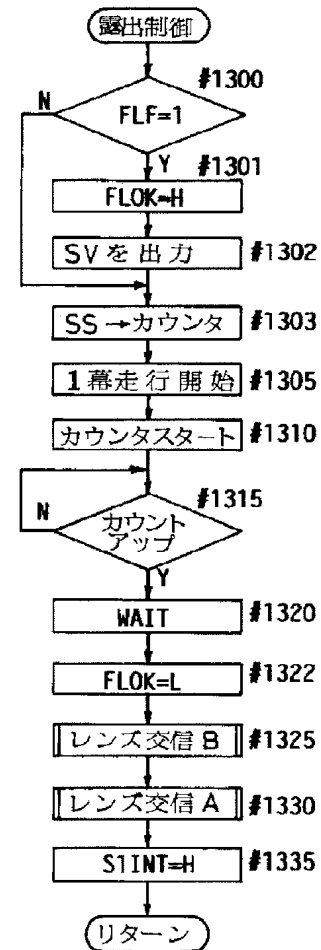
【図39】



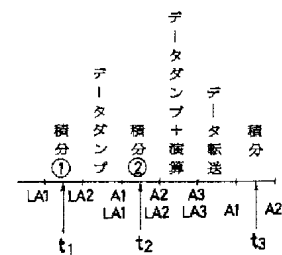
【図16】



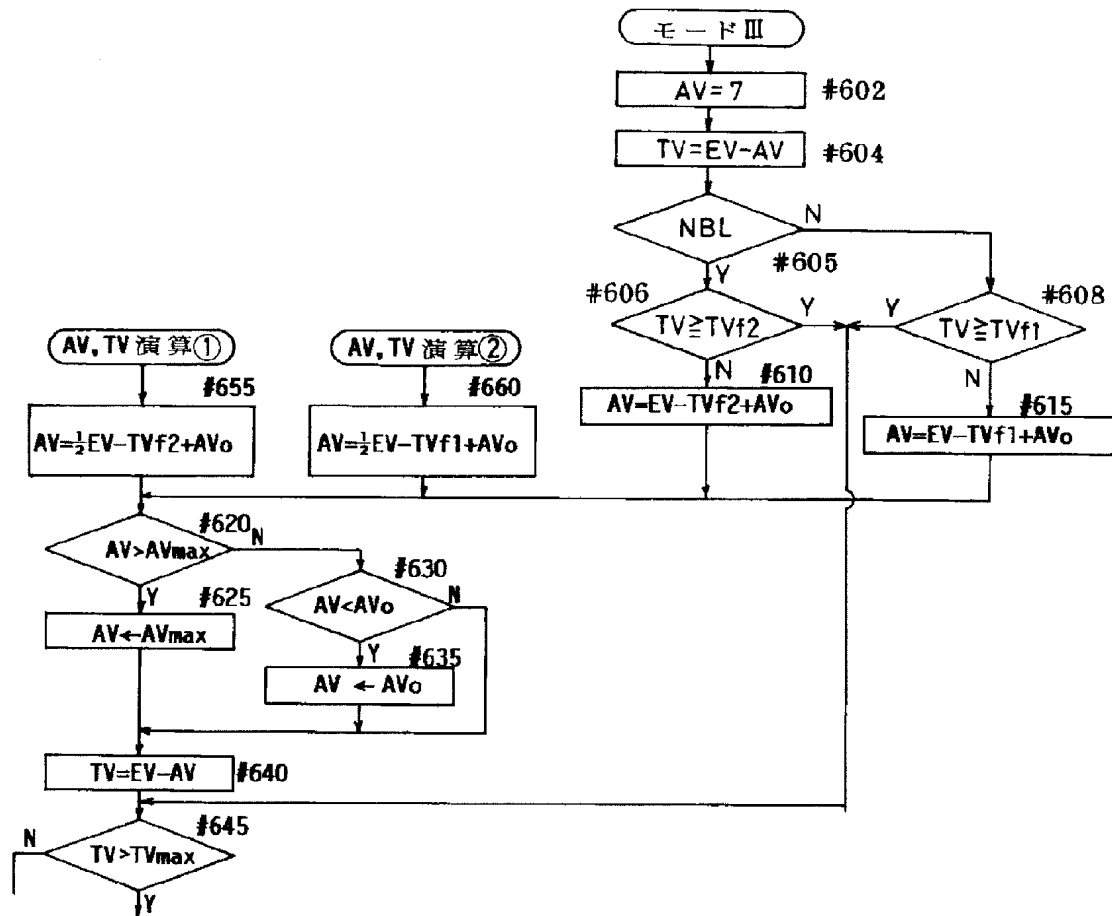
【図31】



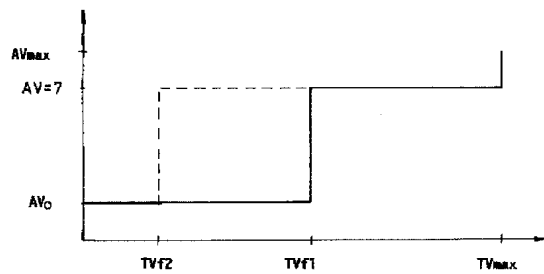
【図48】



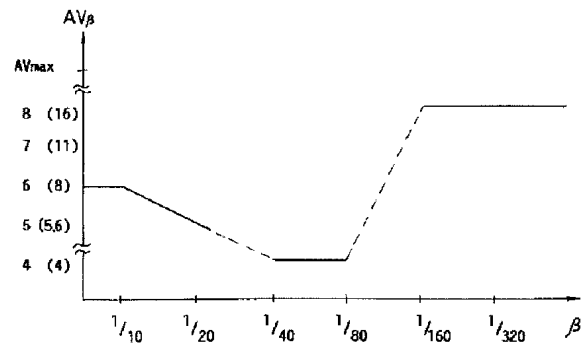
【図17】



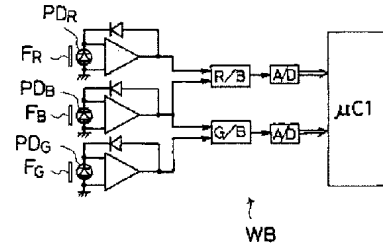
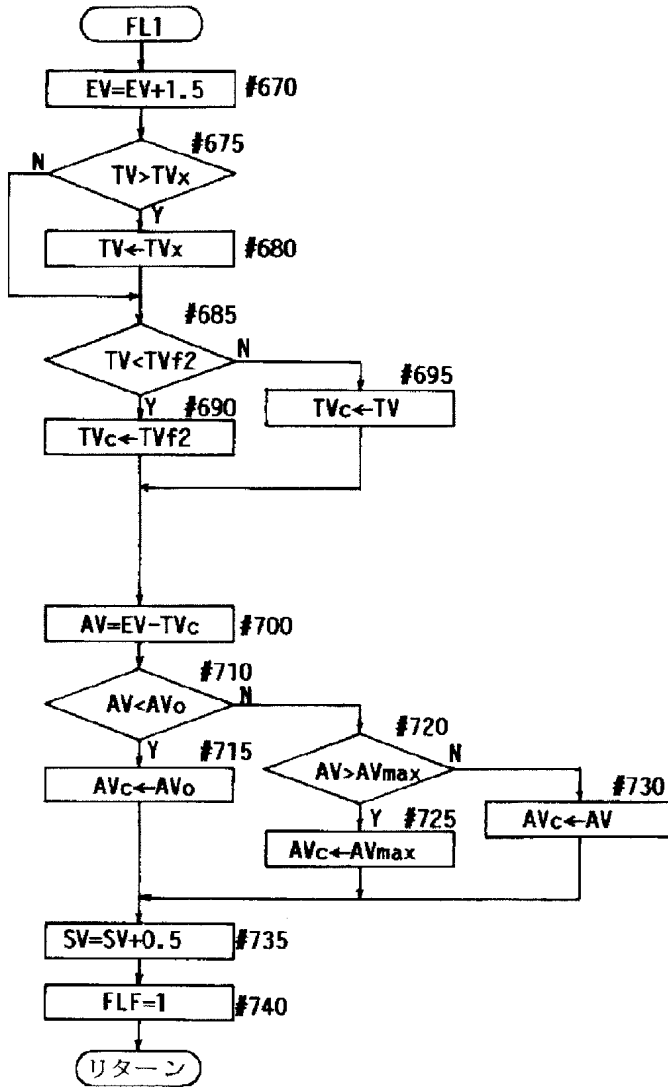
【図40】



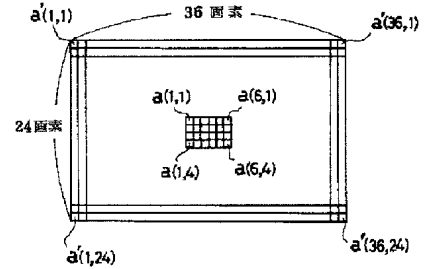
【図41】



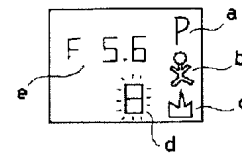
【図 4 2】



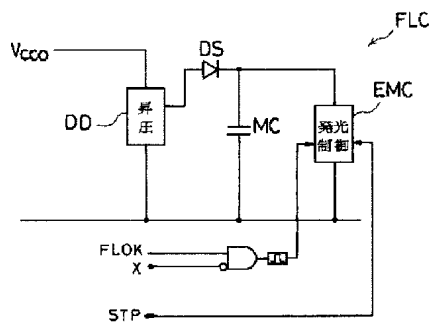
【图 4 7】



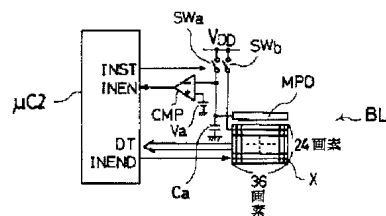
【図 50】



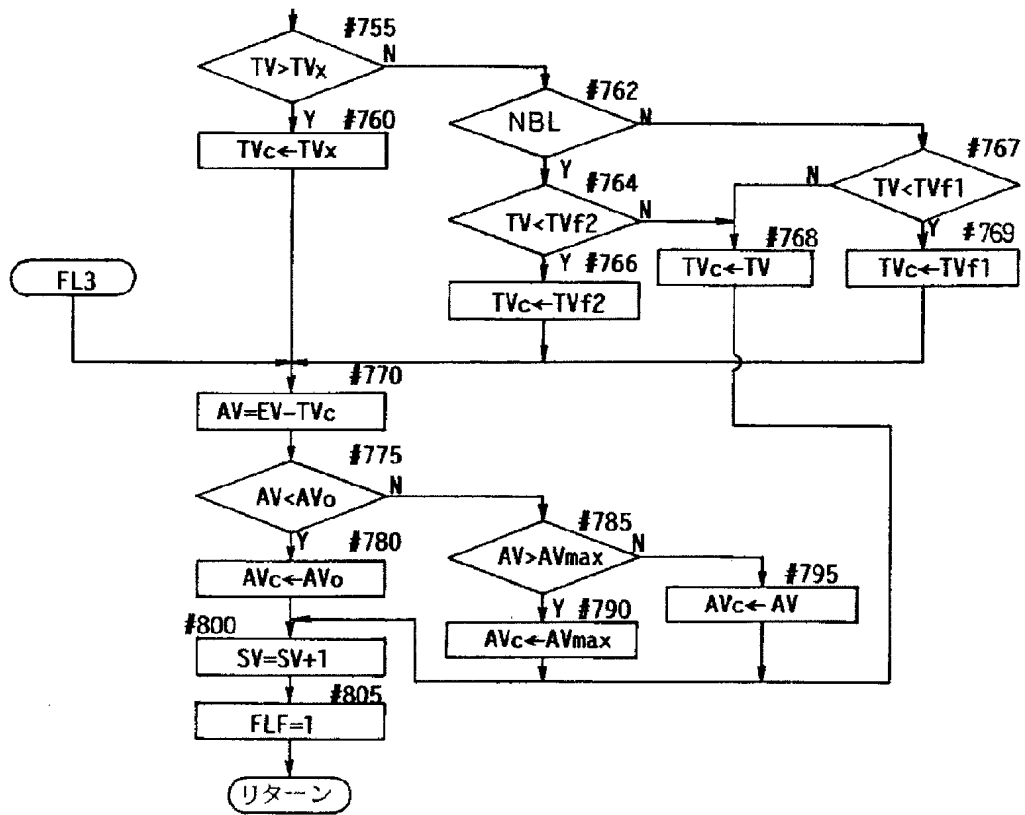
【图 4-4】



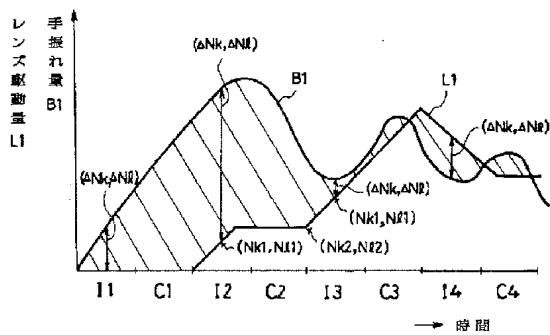
【図 46】



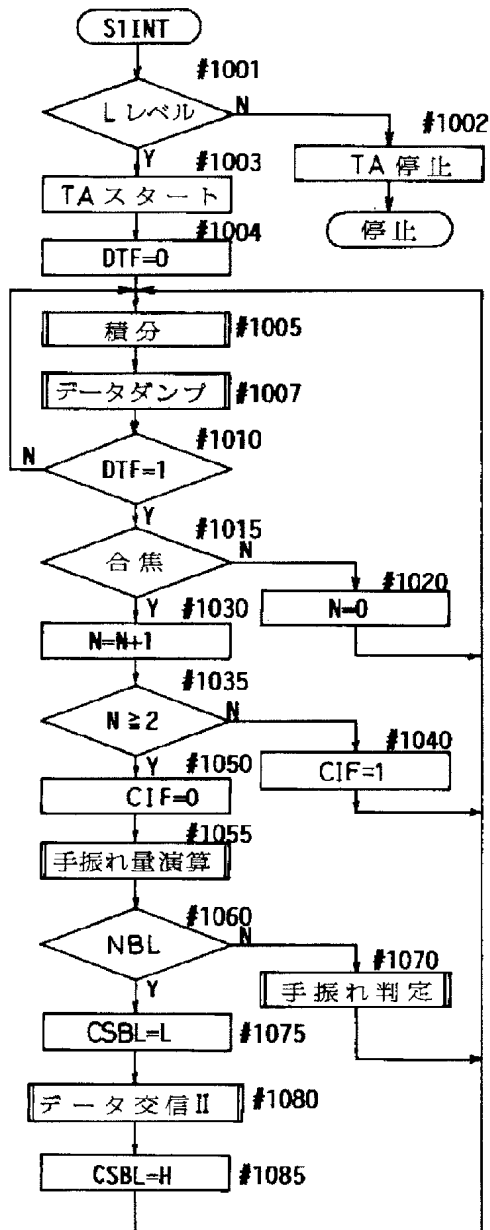
【図21】



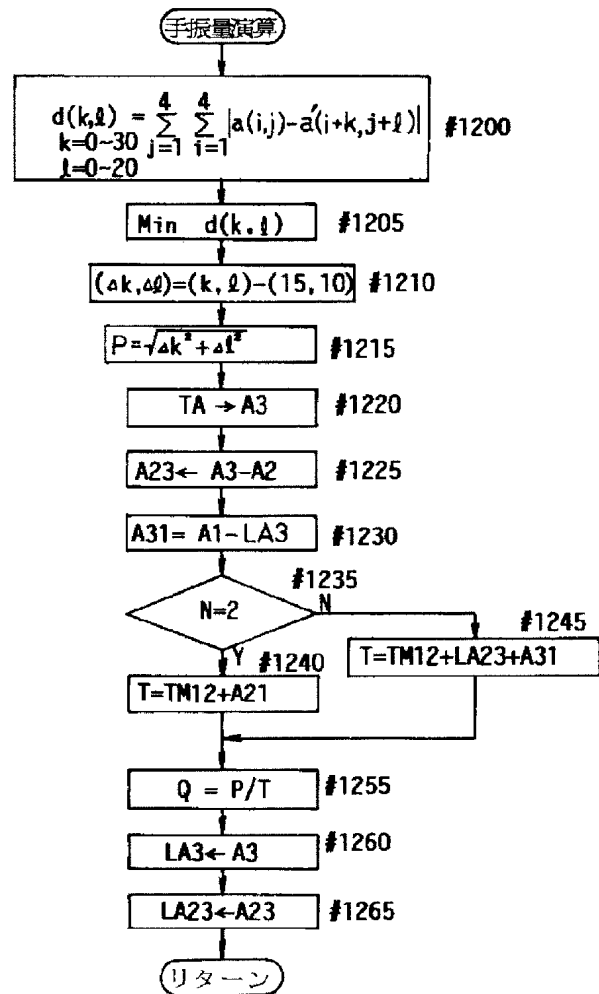
【図49】



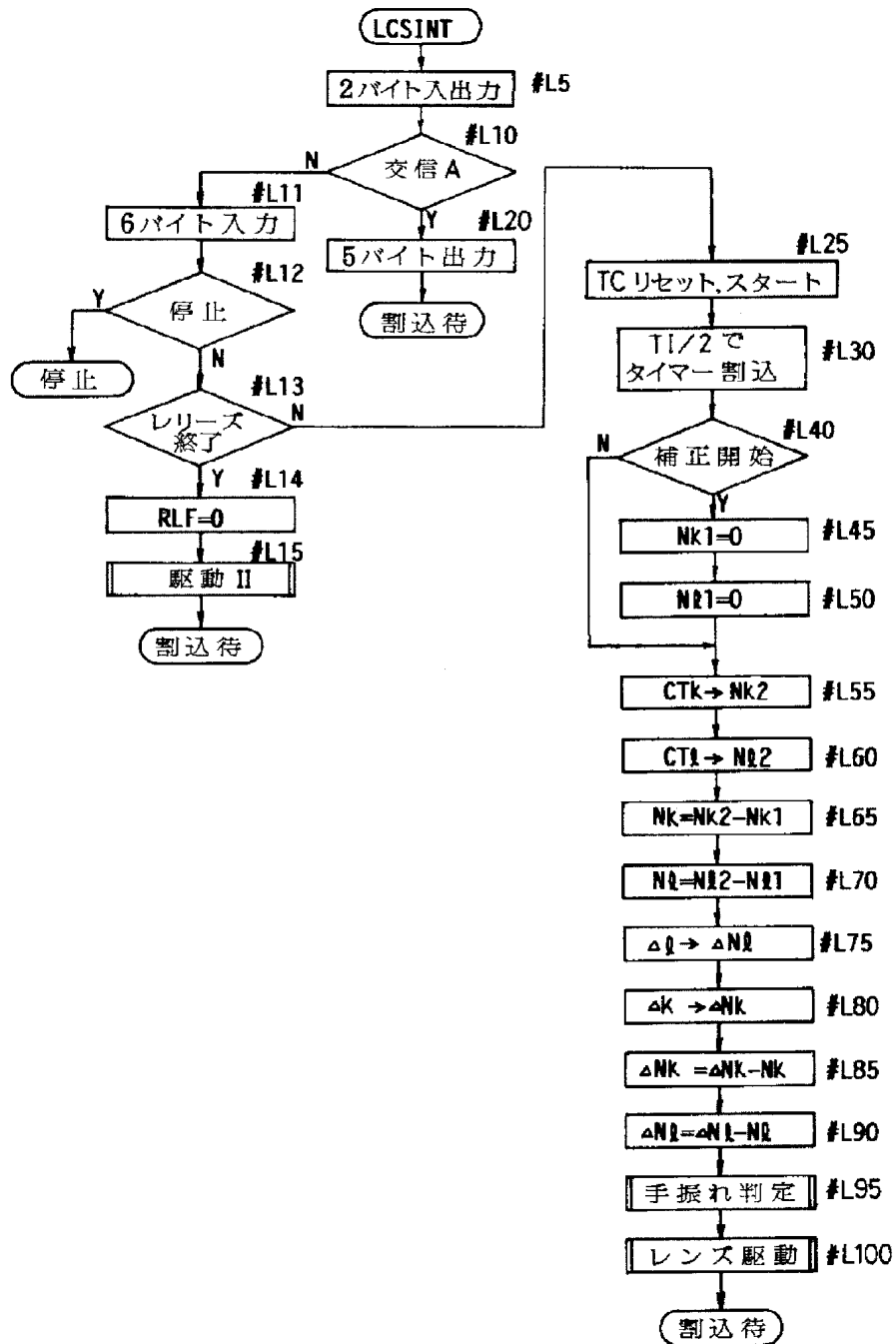
【図25】



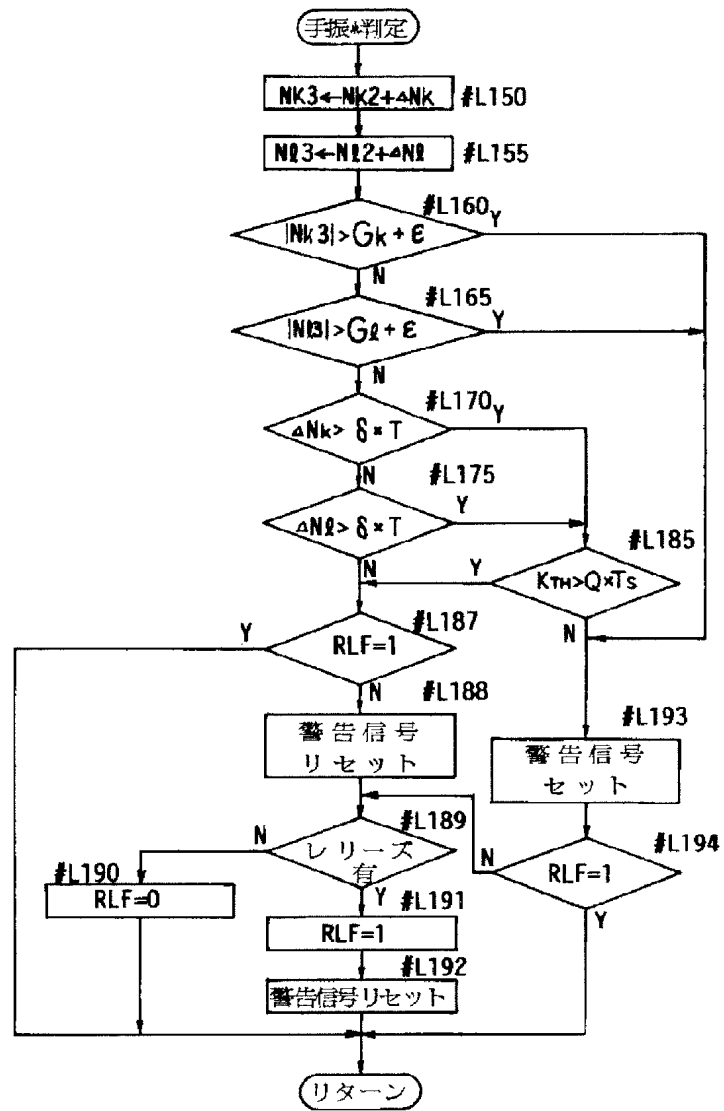
【図29】



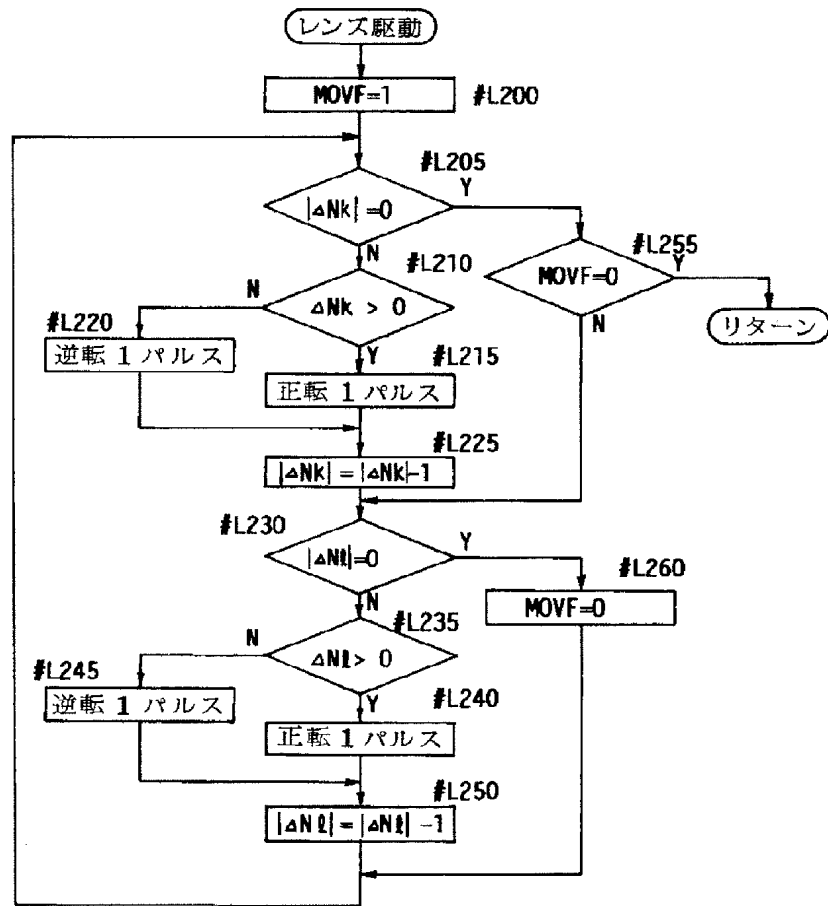
【図33】



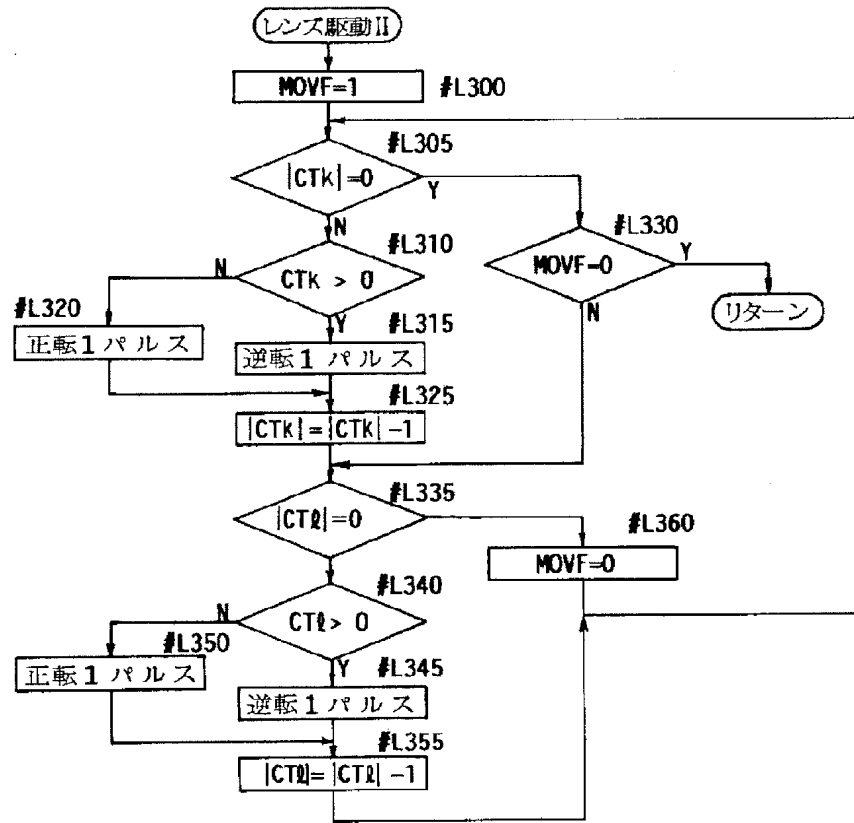
【図 35】



【図36】



【図37】



フロントページの続き

(72)発明者 山川 英二
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 向井 弘
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 升本 久幸
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 岡田 尚士
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 加藤 武宏
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 大塚 博司
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内